

**Baxter**

**20**  
**X20**

Recomendación de un grupo de expertos  
**20 preguntas y 20 respuestas en  
la Nutrición Parenteral Intradiálisis**



# Contenidos

1. ¿POR QUÉ SE PRODUCE MALNUTRICIÓN EN LOS PACIENTES EN HD Y CUÁL ES EL IMPACTO DE LA HD EN EL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES?	2
2. ¿CÓMO DETECTAR LA MALNUTRICIÓN O EL RIESGO DE MALNUTRICIÓN EN LOS PACIENTES EN HD?	4
3. ¿EL TRATAMIENTO DE LA MALNUTRICIÓN TIENE UN IMPACTO EN LOS RESULTADOS CLÍNICOS DE LOS PACIENTES?	6
4. ¿CUÁLES SON LAS NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS PACIENTES EN HD?	10
5. ¿CÓMO ABORDAR LA MALNUTRICIÓN DEL PACIENTE EN HD?	12
6. ¿CÓMO IDENTIFICAR SI LA INGESTA ORAL (ESPONTÁNEA O CON SNO) ES INSUFICIENTE Y DETERMINAR LA BRECHA NUTRICIONAL QUE DEBE CUBRIR LA NPID?	14
7. ¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS PARA INICIAR UNA NPID?, ¿DEBEN INCLUIRSE TAMBIÉN LOS PACIENTES QUE ESTÁN EN RIESGO DE DESNUTRICIÓN ADEMÁS DE LOS DESNUTRIDOS?	15
8. ¿CÓMO SE ADMINISTRA LA NPID?	18
9. ¿QUÉ FÓRMULAS PUEDEN EMPLEARSE PARA EL USO DE NPID?, ¿CUÁL DEBE SER LA COMPOSICIÓN DE LA NPID?	20
10. ¿CÓMO SE DEBE MONITORIZAR AL PACIENTE DURANTE LA SESIÓN?	22
11. ¿DURANTE CUÁNTO TIEMPO DEBE ADMINISTRARSE LA NPID? (DURACIÓN TOTAL DE LA TERAPIA)	24
12. ¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS DE RETIRADA DE LA NPID?	25
13. ¿CÓMO SE EVALÚA LA EFICACIA DE LA NPID?	26
14. ¿DEBEN MONITORIZARSE LA GLUCOSA Y LOS TRIGLICÉRIDOS DURANTE LA ADMINISTRACIÓN DE NPID?, ¿CÓMO DEBE REALIZARSE DICHA MONITORIZACIÓN?	28
15. ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DE LA NPID SOBRE LA PRESIÓN ARTERIAL?	31
16. ¿LA NPID TIENE ALGÚN IMPACTO SOBRE LA EFICIENCIA DE LA HD?	33
17. ¿PUEDEN EMPLEARSE SOLUCIONES CON ELECTROLITOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE NPID?	34
18. ¿ES POSIBLE PRESCRIBIR NPID EN LA UNIDAD DE HD? ¿DEBE PARA ELLO DESARROLLARSE UN PROTOCOLO QUE AYUDE EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TERAPIA?	36
19. ¿CUÁL DEBE SER EL PAPEL DE LA ENFERMERÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE NPID?	38
20. ¿ES LA NPID UN TRATAMIENTO COSTE- EFECTIVO?	40

## Bloque I

Estado nutricional de los pacientes en HD

## Bloque II

Tratamiento nutricional de los pacientes en HD. Papel de la NPID como terapia de soporte nutricional

## Bloque III

Administración de NPID

## Bloque IV

Consideraciones especiales a la hora de administrar NPID

## Bloque V

Necesidades para la implementación de la NPID en la Unidad de HD

# Autores

<b>Prof. Juan Jesús Carrero (COORDINADOR)</b>	Departamento de Epidemiología Médica y Bioestadística. Instituto Karolinska (Estocolmo).
<b>Dra. Almudena Pérez</b>	Dietista nutricionista del Hospital Universitario La Paz y del Hospital Universitario Santa Cristina, Madrid.
<b>Dra. Enma Huarte</b>	Jefa de Sección de Nefrología del Hospital San Pedro, Logroño.
<b>Dr. Francisco Javier Gainza</b>	Jefe de Servicio de Nefrología del Hospital de Cruces, Barakaldo.
<b>Dra. Guillermina Barril</b>	Jefa del Servicio de Nefrología del Hospital Universitario de la Princesa, Madrid.
<b>Dr. Juan Carlos González</b>	Adjunto del Servicio de Nefrología del Hospital de Mollet, Barcelona.
<b>Dr. Mario Prieto</b>	Jefe de Nefrología del Hospital Universitario de León
<b>Dra. Mercedes Salgueira</b>	Directora de la UGC y Jefa del Servicio de Nefrología del Hospital Universitario Virgen de la Macarena, Sevilla.
<b>Dr. Rafael Sánchez Villanueva</b>	Facultativo Especialista de Área del Servicio de Nefrología del Hospital Universitario La Paz, Madrid.
<b>Dr. Secundino Cigarrán</b>	Adjunto del Servicio de Nefrología del Hospital Público Da Mariña, Burela.
<b>Dra. Teresa García Falcón</b>	Adjunta del Servicio de Nefrología del Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, A Coruña.
<b>Dr. Pablo Molina</b>	Adjunto del Departamento de Nefrología del Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia

# Figuras y Tablas

<b>Tabla 1</b>	Causas del síndrome de DPE en pacientes con ERC.	<b>2</b>
<b>Tabla 2</b>	Diferentes estrategias para la valoración del estado nutricional de los pacientes con ERC.	<b>4</b>
<b>Tabla 3</b>	Intervención nutricional en pacientes con ERC: revisión de ensayos controlados aleatorizados.	<b>8</b>
<b>Tabla 4</b>	Necesidades basales de nutrientes en pacientes con ERC en hemodiálisis.	<b>10</b>
<b>Figura 1</b>	Árbol de decisión simplificado para el apoyo nutricional. Basado en las recomendaciones de las Guías Clínicas y el consenso del panel.	<b>12</b>
<b>Figura 2</b>	Pauta escalonada de tratamiento nutricional según las recomendaciones de las guías KDOQI	<b>13</b>
<b>Tabla 5</b>	Criterios de inicio de la NPID.	<b>15</b>
<b>Figura 3</b>	Esquema general de un circuito de hemodiálisis que incluye NPID.	<b>18</b>
<b>Tabla 6</b>	Visión general de las recomendaciones de las diferentes guías sobre la composición de la NPID.	<b>20</b>
<b>Tabla 7</b>	Estrategia de monitorización del paciente en HD para evaluar la seguridad y tolerancia de la NPID.	<b>22</b>
<b>Tabla 8</b>	Marcadores y herramientas para la monitorización de la NPID.	<b>26</b>
<b>Tabla 9</b>	Estrategias para monitorizar los niveles de glucosa y triglicéridos en pacientes en HD que reciben NPID.	<b>29</b>
<b>Figura 4</b>	Cambios en la presión oncótica intravascular como consecuencia del DPE y solución parcial con NPID.	<b>32</b>
<b>Figura 5</b>	Propuesta de los puntos clave que debería incluir un protocolo de implementación de NPID en una unidad de HD.	<b>37</b>
<b>Tabla 10</b>	Estructuración de las actuaciones del personal de enfermería para el manejo del paciente en HD con NPID.	<b>39</b>

## ABREVIATURAS

**AA:** Aminoácidos. **ADA:** Asociación de Dietética Americana. **AEC:** Agua extracelular. **ALT:** Alanina transferasa. **AOCR:** Aminoácidos orales de cadena ramificada. **ASPEN:** American society for parenteral and enteral nutrition. **BIA:** Bioimpedancia. **DGME:** Asociación Alemana de Medicina Nutricional. **DMS:** Dialysis Malnutrition Score. **DP:** Dialisis peritoneal. **DPE:** Desgaste proteico-energético. **DXA:** Absorciometría con rayos X de doble energía. **EAA:** Aminoácidos esenciales. **ECA:** Ensayo clínico aleatorizado. **ERC:** Enfermedad renal crónica. **ESPEN:** Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo. **HD:** Hemodiálisis. **HDF-OL:** Hemodiafiltración en línea. **HDL:** Lipoproteínas de alta densidad. **IC:** ingesta calórica. **IGF-1:** Factor de crecimiento semejante a la insulina tipo I. **GH:** Hormona de crecimiento. **IMC:** Índice de masa corporal. **IL:** Interleuquina. **IP:** Ingesta proteica. **ISRNM:** International Society of Renal Nutrition and Metabolism. **IV:** Intravenoso/a. **kcal:** Kilocalorías. **KDOQI:** Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. **LBM:** Masa magra corporal. **LDL:** Lipoproteínas de baja densidad. **Max:** Máximo. **Min:** Mínimo. **MIS:** Malnutrition Inflammation Score. **MRI:** Resonancia magnético nuclear. **NE:** Nutrición enteral. **nPCR:** Tasa catabólica de proteínas normalizada. **NPID:** Nutrición parenteral intradiálisis. **NPT:** Nutrición parenteral total. **OO:** Aceite de oliva. **PCR:** Proteína c reactiva. **PO:** Presión oncótica. **PD:** Diálisis peritoneal. **SEDYT:** Sociedad Española de Diálisis y Trasplante. **SEN:** Sociedad española de nefrología. **SENPE:** Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. **SNG:** Sonda naso-gástrica. **SNO:** Suplementos nutricionales orales. **SO:** Aceite de soja. **TNF:** Factor de necrosis tumoral. **TRR:** Terapia de reemplazo renal. **UF:** Ultrafiltración. **VGS:** Valoración global subjetiva. **VSG:** Valoración subjetiva global. **VIH:** Virus de inmunodeficiencia humano.

# **Bloque I**

Estado nutricional de  
los pacientes en HD

# Pregunta 01

## ¿Por qué se produce malnutrición en los pacientes en HD y cuál es el impacto de la HD en el estado nutricional de los pacientes?

**Dr. Juan-Jesús Carrero.**

Los trastornos metabólicos presentes en la enfermedad renal crónica (ERC), como la desnutrición, la acumulación de toxinas urémicas, la inflamación crónica, la acidosis metabólica, el estrés oxidativo, el desequilibrio hormonal y los trastornos del metabolismo celular, aumentan el catabolismo del músculo esquelético y disminuyen la regeneración muscular<sup>1-3</sup>. De manera conjunta, estos trastornos definen el desgaste proteico energético (DPE), un síndrome común en el paciente con ERC y principalmente en diálisis que tiene como consecuencia la pérdida simultánea de proteínas y energía. El DPE resulta de la interacción de diferentes mecanismos inherentes a la ERC (Tabla 1).

Los pacientes con ERC sometidos a una terapia de reemplazo renal (TRR) presentan frecuentemente alteraciones de su estado nutricional<sup>4,5</sup>, con una prevalencia estimada del DPE de entre un 30-60%<sup>3,5</sup>. Las alteraciones metabólicas que definen al DPE resultan en la pérdida inherente de masa muscular<sup>6</sup>, con posible impacto sobre la calidad de vida y mayores tasas de mortalidad<sup>7</sup>. Por otro lado, la propia técnica de hemodiálisis (HD) se ha asociado con un mayor riesgo de infecciones y una mayor inflamación, así como complicaciones relacionadas con el volumen que pueden favorecer el desarrollo de una DPE<sup>1,8</sup>. Finalmente, la HD conlleva pérdidas de proteínas circulantes en el dializado<sup>9,10</sup> y un balance proteico neto negativo (exceso de catabolismo muscular) que se mantiene durante al menos seis horas post-diálisis<sup>11</sup> y que se debe a la respuesta inflamatoria del organismo como defensa frente al efecto de la diálisis<sup>1</sup>, debido a que en ausencia de aminoácidos circulantes (debido a su vez a una baja ingesta -desnutrición- y a la pérdida de aminoácidos en el dializado), el organismo provoca la degradación del músculo para tener sustrato para generar reactivos de fase aguda<sup>12,13</sup>. Con todo ello, la HD puede tener un efecto negativo sobre el balance proteico, ya que se producen pérdidas de aminoácidos (AA), péptidos y proteínas (hasta 15-20 g/día y 5-10 g/día, respectivamente)<sup>14</sup>.

### Disminución de la ingesta de proteínas y energía

#### Anorexia

- Desregulación de los mediadores del apetito circulantes
- Detección de aminoácidos hipotalámicos
- Toxinas urémicas a base de nitrógeno

#### Restricciones de la dieta

#### Alteraciones en órganos implicados en la ingesta de nutrientes

#### Depresión

#### Incapacidad para obtener o preparar alimentos

### Hipermetabolismo

#### Incremento del gasto de energía

- Inflamación
- Aumento de citocinas proinflamatorias circulantes
- Resistencia a la insulina secundaria a la obesidad
- Metabolismo alterado de adiponectina y resistina

#### Trastornos hormonales

- Resistencia aumentada a la insulina en la ERC
- Aumento de la actividad de los glucocorticoides

### Acidosis metabólica

### Disminución de la actividad física

### Reducción del estado anabólico

#### Disminución de la ingesta de nutrientes B

#### Resistencia a GH/IGF-1

#### Deficiencia de testosterona

#### Niveles de hormona tiroidea bajos

### Comorbilidades y estilo de vida

#### Comorbilidades:

- Diabetes Mellitus; Insuficiencia cardíaca congestiva; Depresión; Enfermedad arterial coronaria; Enfermedad vascular periférica.

### Diálisis

#### Pérdidas de nutrientes en el dializado

#### Inflamación relacionada con la diálisis

#### Hipermetabolismo relacionado con la diálisis

#### Pérdida de la función renal residual

**Tabla 1.** Causas del síndrome de DPE en pacientes con ERC. Adaptado de Carrero et al<sup>1</sup>.

El DPE incrementa el riesgo de infección, enfermedad cardiovascular y se asocia a un cuadro de fragilidad del paciente<sup>4</sup>. Estos desenlaces adversos se hacen si cabe más evidentes en el paciente en diálisis, donde prácti-

camente todos los marcadores del estado nutricional se asocian al empobrecimiento en la calidad de vida, ingresos hospitalarios, eventos cardiovasculares, infecciones y una menor supervivencia<sup>15-17</sup>.

## PUNTOS CLAVE

- Los pacientes con ERC, principalmente los pacientes en HD, presentan una prevalencia alta de alteraciones del estado nutricional y composición corporal<sup>3-6</sup>.
- Además de la falta de apetito y las restricciones dietéticas, los principales factores responsables de la desnutrición incluyen el aumento del gasto energético en reposo, la inflamación, múltiples trastornos endocrinos y el propio proceso de diálisis<sup>1,8,14</sup>.
- Las alteraciones del estado nutricional incrementan de manera significativa el número y la duración de los ingresos hospitalarios, el riesgo de infecciones y el riesgo de mortalidad en los pacientes en HD<sup>4,15-17</sup>.
- La HD puede tener un efecto negativo sobre el balance proteico, ya que se producen pérdidas de proteínas de hasta 5-10 g/día<sup>14</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carrero JJ, et al. *J Ren Nutr.* 2013;23(2):77-90. 2. Gracia-Iguacel C, et al. *Nefrologia.* 2013;33(4):495-505. 3. Carrero JJ, et al. *J Ren Nutr.* 2018;28(6):380-392. 4. Fouque D, et al. *Kidney Int.* 2008;73(4):391-8. 5. Ikizler TA, et al. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 6. Ziolkowski SL, et al. *JCSM Clinical Reports,* 2018; 3(1): 1-11. 7. Wei K, et al. 2019;66:180-186. 8. Löfberg E, et al. Effect of hemodialysis on protein synthesis. *Clin Nephrol.* 2000;54(4):284-94. 9. Salame C, et al. *J Ren Nutr.* 2018;28(5):317-323. 10. Murtas S, et al. *J Ren Nutr.* 2019;29(2):126-135. 11. Ikizler TA, et al. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;282(1):E107-16. 12. Caglar K, et al. *Kidney Int.* 2002;62(4):1408-16. 13. Giordano M, et al. *J Am Soc Nephrol.* 2001;12(2):349-354. 14. Fiaccadori E, et al. *Clin Nutr.* 2021;40(4):1644-1668. 15. Chan M, et al. *J Ren Nutr.* 2012;22(6):547-57. 16. Brilleman SL, et al. *Epidemiology.* 2019;30(1):38-47. 17. Wei K, et al. *Nutrition.* 2019;66:180-186.

# Pregunta 02

## ¿Cómo detectar la malnutrición o el riesgo de malnutrición en los pacientes en HD?

**Dr. Juan-Jesús Carrero.**

El diagnóstico en fases tempranas del DPE es fundamental para la consecución de una buena evolución clínica de los pacientes con ERC sometidos a HD<sup>1,2</sup>.

Según la Sociedad Internacional de Nutrición y Metabolismo Renal (ISRNM), y dado el carácter pluripatológico del DPE, su diagnóstico requiere de la evaluación de cuatro categorías complementarias en el estado nutricional del paciente<sup>3</sup>:

- Peso corporal
- Masa muscular

- Bioquímica sanguínea
- Ingesta dietética

La principal limitación a la hora de evaluar el estado nutricional de los pacientes con ERC, deriva en gran medida de la ausencia de un marcador precoz y fiable. Por tanto, las estrategias de valoración del estado nutricional de los pacientes con ERC han de ser un proceso dinámico que se adapte a las necesidades del paciente. En caso de interés, se puede encontrar un análisis de la evidencia del uso de herramientas de detección y diagnóstico del DPE en las Guías KDOQI (*Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*) de 2020<sup>4</sup>, y en las de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) de 2021<sup>5</sup>.

La tabla 2 resume estas herramientas, si bien cabe destacar que todas tienen ventajas y limitaciones. Por ello se recomienda el uso de herramientas que se complementen para un diagnóstico eficaz<sup>6</sup>.

Historia Clínica	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia clínica general</li> <li>• Historia clínica nutricional</li> <li>• Historia dietética                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario de recuerdo de 24 horas</li> <li>• Cuestionario de frecuencia de consumo</li> <li>• Registro de la ingesta de 3 días</li> </ul> </li> </ul>	
Medidas Antropométricas y Dispositivos técnicos para Evaluar la Composición Corporal	
Indirectas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso</li> <li>• Índice de masa corporal (IMC)</li> <li>• Composición corporal</li> <li>• Circunferencia de la cintura</li> <li>• Índice de conicidad</li> <li>• Pliegues cutáneos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tricipital, bicipital, subescapular, supraíliaco.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circunferencia del brazo</li> <li>• Cinética de la creatinina</li> <li>• Bioimpedancia (BIA) eléctrica                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convencional o multifrecuencia</li> <li>• Vectorial o monofrecuencia</li> </ul> </li> </ul>
Directas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorciometría con rayos X de doble energía (DXA)</li> <li>• Valoración del agua corporal total (dilución con deuterio)</li> <li>• Nitrógeno corporal total</li> </ul>	
Hábitos Dietéticos	
<p>La evaluación de los hábitos alimentarios es el primer paso para evaluar la intervención nutricional cuantitativa para orientar el asesoramiento nutricional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: cuestionario 24h</li> <li>• 2: cuestionario frecuencia consumo</li> <li>• 3: registro 3 días</li> </ul>	

Escalas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración Global Subjetiva (VGS)</li> <li>• Dialysis Malnutrition Score (DMS)</li> <li>• Malnutrition Inflammation Score (MIS)</li> </ul>	
Escalas de Capacidad Funcional	
<p>Resaltan el efecto del estado nutricional sobre las capacidades funcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de Barthel</li> <li>• Índice de Karnofsky</li> </ul>	
Pruebas de Capacidad Funcional	
<p>Útiles para monitorizar los efectos de una intervención nutricional. La prueba de agarre de la mano se usa cada vez más para evaluar la fuerza como una medida indirecta de la masa muscular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de marcha de 6 minutos</li> <li>• Test de levantarse y sentarse de 30 minutos</li> <li>• Prueba de agarre de la mano</li> </ul>	
Parámetros Bioquímicos y Analíticos para Evaluar la Composición Corporal	
Biomarcadores	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa catabólica de proteínas normalizada (nPCR)</li> <li>• Albúmina sérica</li> <li>• Prealbúmina sérica</li> <li>• Transferrina (Solo adecuado en pacientes con ERC prediálisis)</li> <li>• Proteínas corporales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatinina sérica</li> <li>• Índice de creatinina</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteína C reactiva (PCR) (Marcador de inflamación)</li> <li>• Colesterol</li> <li>• Recuento leucocitario</li> <li>• Proteína transportadora del retinol (Dudosa utilidad)</li> <li>• Bicarbonato</li> </ul>

**Tabla 2.** Diferentes estrategias para la valoración del estado nutricional de los pacientes con ERC. Adaptado de Huarte-Loza et al<sup>4</sup> e Ikizler et al<sup>6</sup> y Piccoli et al<sup>7</sup>.

## PUNTOS CLAVE

- Los pacientes con ERC representan un escenario cambiante, por lo que, a la hora de evaluar su estado nutricional, se debe tener en cuenta el estado de su enfermedad y las posibles comorbilidades asociadas. Es necesario hacer revisiones periódicas<sup>4-6</sup>.
- La evaluación nutricional es esencial para adaptar las intervenciones nutricionales y para identificar a aquellos que están en riesgo de, o que actualmente experimentan DPE, para realizar un manejo nutricional adecuado<sup>1,2</sup>.
- A día de hoy no existe un único método que, en una sola medición, aporte toda la información del estado nutricional del paciente con ERC. Debemos usar herramientas complementarias para un diagnóstico eficaz<sup>6</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Gracia-Iguacel C, et al. Nefrología. 2013;33(4):495-505.
2. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2018;28(6):380-392.
3. Fouque D, et al. Kidney Int. 2008;73(4):391-8.
4. Huarte-Loza E, et al. Diálisis y Trasplante. 2006; 27(4):138-161. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-dialisis-trasplante-275-articulo-nutricion-pacientes-dialisis-consenso-sedyt-13096282> Último acceso 20 de abril, 2022.
5. Fiacadori E, et al. Clin Nutr. 2021;40(4):1644-1668.
6. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020 Sep;76(3 Suppl 1):S1-S107.

## Pregunta 03

### ¿El tratamiento de la malnutrición tiene un impacto en los resultados clínicos de los pacientes?

**Dr. Juan-Jesús Carrero.**

En los pacientes con ERC, el establecimiento de una estrategia nutricional individualizada es una parte fundamental de su tratamiento<sup>1,2</sup>.

La Asociación de Dietética Americana (ADA) diseñó un modelo de actuación nutricional para pacientes con ERC<sup>3</sup>. De acuerdo a este modelo, la terapia nutricional monitorizada dos veces al mes durante un año por un especialista en nutrición, podría tener un papel valioso en la atención médica de los pacientes con ERC<sup>1</sup>; sin embargo, los resultados clínicos obtenidos no fueron concluyentes. La gran heterogeneidad de los pacientes incluidos en los estudios, de las terapias nutricionales y de la valoración de la eficacia de la intervención de la terapia nutricional han dificultado en extremo la obtención de resultados concluyentes<sup>1</sup>.

La Tabla 3 resume una selección de estudios que recogen el efecto del tratamiento nutricional en los pacientes desnutridos en HD.

Diversos ensayos clínicos aleatorizados (ECA) han demostrado la efectividad de la terapia nutricional a la hora de mejorar el estado nutricional del paciente. Por ejemplo, Cano et al<sup>9</sup>, en un ensayo clínico que comparó la nutrición parenteral intradiálisis (NPID) junto con suplementos nutricionales orales (SNO) frente a SNO, observaron una mejora significativa ( $p < 0,05$ ) en el IMC, la albúmina y la prealbúmina en ambos grupos. Marsen et al<sup>11</sup>, en un grupo de 83 pacientes con DPE en HD, compararon el efecto de la NPID junto con consejo dietético frente a sólo consejo dietético. Los resultados de este estudio mostraron que una proporción mayor de sujetos en NPID lograron un incremento de la prealbúmina  $>30$  mg/L en la semana 16 en comparación con el grupo control (48,7 % frente a 31,8 %, respectivamente)<sup>11</sup>. La NPID fue más efectiva en los pacientes con desnutrición moderada (puntuación en la escala de VGS B) que en los pacientes con desnutrición grave, lo que indica que la NPID ha de iniciarse en fases de desnutrición moderada<sup>11</sup>.

Sin embargo, la pregunta que surge es si la terapia nutricional con NPID tiene un impacto positivo a largo plazo sobre la evolución del paciente.

Se han observado tendencias de mejora en algunos aspectos de la calidad de vida de los pacientes (función física y fuerza) tras un año de tratamiento con NPID y ejercicio físico aeróbico<sup>2</sup>. De manera similar, el estudio IMPROVES 2018 informó de una mejora significativa en la puntuación final del cuestionario de calidad de vida en pacientes tratados con NPID<sup>5</sup>. Finalmente, se ha observado una mejora significativa en cuanto a funcionamiento de rol físico y de dolor corporal en los pacientes que recibieron terapia nutricional<sup>3</sup>.

Debido a la falta de ECA, ya que no resultaría ético mantener sin terapia nutricional a pacientes desnutridos, los estudios observacionales aportan información muy valiosa.

Estudios epidemiológicos sugieren que tratar la malnutrición se ha asociado a una menor tasa de mortalidad y a un menor número de ingresos hospitalarios<sup>6-9</sup>.

La terapia nutricional debe iniciarse tan pronto como el paciente comienza la diálisis. El primer paso ha de ser realizar una valoración periódica y sistematizada del estado nutricional que detecte las alteraciones nutricionales en estadios incipientes<sup>13</sup>.

En pacientes en HD de mantenimiento, el uso de SNO no se asoció con una menor tasa de mortalidad o con un tiempo de estancia hospitalaria menor<sup>14</sup>. Sin embargo, en comparación con el consejo dietético, el uso de SNO se ha asociado con una mejora en la calidad de vida de los pacientes en HD<sup>15,16</sup>. Además, el uso de SNO se ha asociado con una mejora significativa en la puntuación de la VGS en pacientes con ERC en HD en comparación con aquellos que sólo recibieron consejo nutricional<sup>16</sup>.

Por otro lado, el efecto de los SNO sobre los marcadores bioquímicos o las medidas antropométricas es variable en función del tipo de SNO utilizado<sup>1</sup>.

Aunque la alimentación oral debe ser la opción preferida de aporte nutricional, la alimentación por vía parenteral (sea por nutrición parenteral total (NPT) o NPID) puede ser un enfoque seguro y conveniente para pacientes que no pueden tolerar la administración oral o enteral de nutrientes o en los que estas estrategias son insuficientes<sup>17</sup>.

Autor, año	Tipo y duración del estudio	Intervención Nutricional y Grupos de estudio	Variables de eficacia	Resultados
Eustace et al., 2000 <sup>4</sup>	ECA 3 meses	Pacientes en HD y DP Aminoácidos esenciales (EAAs): HD (n = 14) y PD (n = 9) vs grupo control: HD (n = 15) y PD (n = 9) 3,6 g de EAA.	Primaria: albúmina sérica Fuerza de presión manual, puntaje de salud mental SF-12, medidas antropométricas.	Mejora de los niveles de albúmina sérica en pacientes en HD. Mejora de la fuerza de presión en los pacientes en HD (+2,45 kg), pero no en las medidas antropométricas.
Hiroshige et al., 2001 <sup>7</sup>	ECA cruzado 6 meses	Pacientes en HD Aminoácidos orales de cadena ramificada (AOCR) (n = 14) vs grupo control (n = 16) AOCR 12 g/día.	Porcentaje de grasa corporal, masa corporal magra, concentración de albúmina plasmática, proteína dietética, ingesta calórica y perfiles de aminoácidos plasmáticos.	Aumento significativo del peso corporal seco, el porcentaje de grasa corporal y la masa corporal magra. Aumento significativo de la concentración media de albúmina plasmática. Mejora en la ingesta de proteínas y calorías y mejora en la anorexia.
Cano et al., 2006 <sup>8</sup>	ECA 5 semanas	Pacientes en HD Grupo 00: NPID que contiene emulsión a base de aceite de oliva (Clinoleic®; Baxter) (n=17) vs Grupo S0: NPID que contiene la emulsión a base de aceite de soja (Ivelip®; Baxter) (n=18). Las mezclas de NPID estaban contenidas en bolsas de 1 L que proporcionaban 50 g de AA estándar y 4184 kJ no proteicos (1000 kcal) en forma de 125 g de glucosa y 50 g de emulsión de lípidos.	Estado nutricional y marcadores inflamatorios.	Se observaron cambios significativos del día 0 al día 35 (P<0,05): mejoraron los criterios nutricionales (albúmina en grupo 00; albúmina, transtirretina y creatinina en grupo S0). El cociente LDL-colesterol, apo B, C-11, C-III y apo A-I/A-II aumentó en ambos grupos. HDL-colesterol disminuyó en grupo 00; apo E aumentó y lipoproteína (a) disminuyó en grupo S0. La proporción de $\alpha$ -tocoferol/colesterol aumentó en grupo 00. PCR y el orosomucoide no se vio afectado por NPID. La concentración plasmática de TNF- $\alpha$ aumentó significativamente solo en el grupo 00. Se observó un aumento de 3-4x en IL-2 en ambos grupos.

Cano et al., 2007 <sup>9</sup>	ECA 2 años (1 año de tratamiento + 1 año de seguimiento)	Pacientes en HD Estudio: NPID+SNO (n=93) vs Control: SNO (n=93).	Primaria: Tasa de mortalidad Secundarias: Puntuación escala de Karnofsky, tasa de hospitalización, duración del tiempo de hospitalización, eventos adversos.	Ambos grupos tuvieron una mejora en el IMC, la albúmina y la prealbúmina (P <0,05). La NPID no mejoró la mortalidad a los 2 años, la tasa de hospitalización o la puntuación de Karnofsky frente al grupo control. La tasa de mortalidad no fue diferente entre los grupos (42% durante 2 años). Las causas de muerte no difirieron entre los grupos. Un aumento en la prealbúmina de >30 mg/L en los primeros 3 meses se asoció con una disminución del 54 % en la mortalidad a los 2 años.
Liu et al., 2016 <sup>10</sup>	ECA 9 meses	Pacientes no-diabéticos en HD SNO (n=10) vs SNO± Glucosa a concentración alta (n=10) vs SNO+Glucosa concentración alta+AA (n=12).	Estado nutricional y marcadores bioquímicos.	Aumento de la albúmina sérica y la prealbúmina solo en el grupo que recibió la solución de aminoácidos.
Marsen et al., 2017 <sup>11</sup>	ECA 4 meses	Pacientes en HD con DPE NPID+Consejo dietético (n=39) vs Consejo nutricional (n=44).	Prealbúmina, marcadores bioquímicos y clínicos que reflejan el estado nutricional.	Un mayor número de pacientes en NPID lograron un incremento de la prealbúmina >30 mg/L en la semana 16 (48,7 % frente a 31,8 %). La prealbúmina en NPID fue más prominente en la desnutrición moderada (puntuación VGS B) en comparación con los pacientes con desnutrición grave (puntuación VGS C). La NPID fue superior al consejo dietético.
Thabet et al., 2017 <sup>12</sup>	ECA 6 meses	Pacientes desnutridos (IMC 17-23 kg/m <sup>2</sup> ) en HD NPID: 500-1000 mL de NPID a razón de 250-300 mL/h en cada sesión de HD 3x/semana (n=20) vs Control: Sin NPID (n=20).	Puntuación en la escala MIS y parámetros bioquímicos.	Aumento significativo, con respecto a los valores iniciales, de los niveles medios de hemoglobina, albúmina e IMC con disminución gradual de la puntuación de la escala MIS en pacientes con NPID después de 3 y 6 meses de tratamiento.

**Tabla 3.** Intervención nutricional en pacientes con ERC: revisión de ensayos controlados aleatorizados.

## PUNTOS CLAVE

- Determinar el impacto de la terapia nutricional sobre los resultados clínicos es complejo. La gran heterogeneidad de los pacientes incluidos en los estudios, de las terapias nutricionales y de la valoración de la eficacia de la intervención de la terapia nutricional, han dificultado en extremo la obtención de resultados concluyentes<sup>1</sup>.
- Hay evidencias que sugieren que la implementación de una terapia nutricional adaptada a las necesidades del paciente puede tener efectos positivos sobre la evolución clínica de los pacientes<sup>5,11,12</sup>.
- La NPID se ha asociado a una mejora del estado nutricional del paciente, principalmente de aquellos con una desnutrición moderada<sup>11</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 2. Fiaccadori E, et al. Clin Nutr. 2021;40(4):1644-1668. 3. American Diabetes Association Choose Your Foods: Food Lists for Weight Management. 1st ed. Academy of Nutrition and Dietetics, Chicago, IL 2014. 4. Eustace JA, et al. Kidney Int. 2000;57(6):2527-38. 5. Zilles M, et al. J Ren Nutr. 2018;28(1):37-44. 6. Allman MA, et al. Am J Clin Nutr. 1990;51(4):558-62. 7. Hiroshige K, et al. Nephrol Dial Transplant. 2001;16(9):1856-62. 8. Cano NJ, et al. Br J Nutr. 2006;95(1):152-9. 9. Cano NJ, et al. J Am Soc Nephrol. 2007;18(9):2583-91. 10. Liu Y, et al. Nutrients. 2016 2;8(6):220. 11. Marsen TA, et al. Clin Nutr. 2017;36(1):107-117. 12. Thabet AF, et al. J Ren Care. 2017;43(3):183-191. 13. Huarte-Loza E, et al. Consenso SEDYT. Diálisis y Trasplante. 2006; 27(4):138-161. 14. Cheu C, et al. Clin J Am Soc Nephrol. 2013;8(1):100-7. 15. Scott MK, et al. J Ren Nutr. 2009;19(2):145-152. 16. Calegari A, et al. J Bras Nefrol. 2011;33(4):394-401. 17. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2013;23(2):77-90.

# Pregunta 04

## ¿Cuáles son las necesidades nutricionales de los pacientes en HD?

**Dra. Enma Huarte.**

Es importante la precisa determinación de las necesidades proteicas y energéticas de los pacientes en este entorno clínico, porque puede impactar de manera significativa sobre los resultados clínicos<sup>1,2</sup>.

Las necesidades basales de los pacientes en HD vienen recogidas en las Guías KDOQI<sup>1</sup> (Tabla 4).

	HD
<b>Energía</b>	25-35 Kcal/kg de peso/día.
<b>Proteínas</b>	1,0-1,2 g/kg de peso/día de diálisis.
<b>Sodio</b>	≤ 2.3 g/día.
<b>Potasio</b>	Restringir para mantener los valores séricos objetivo.
<b>Fósforo</b>	Restringir para mantener los valores séricos objetivo. Si elevados, utilizar quelantes.

**Tabla 4.** Necesidades basales de nutrientes en pacientes con ERC en HD. Adaptada de Ikizler et al<sup>1</sup>.

Es fundamental tener en cuenta que las necesidades nutricionales del paciente pueden variar, no sólo por el proceso asociado/situación especial, sino también por la propia técnica de HD<sup>1</sup>.

Es sabido que el DPE puede tratarse de forma efectiva mediante diferentes estrategias<sup>1</sup>:

- **Consejo nutricional:**
  - Mejora los parámetros nutricionales.
- **SNO**
  - Mejoran albumina, peso y marcadores nutricionales<sup>3</sup>.
- **Estimulantes del apetito:**
  - Por ejemplo, acetato de megestrol.
- **La NPID:**
  - Mejora los parámetros nutricionales.
- **Los agentes anabólicos (ghrelina, hormona de crecimiento, nandrolona):**
  - Aumentan la masa muscular, mayor efectividad si se combinan con ejercicio físico<sup>4</sup>.

Existen determinadas circunstancias que, por sus características, merecen un apartado especial:

### • Paciente diabético<sup>1</sup>:

- En adultos con ERC 5D y que tienen diabetes, es razonable prescribir una ingesta dietética de proteínas de 1,0-1,2 g/kg de peso corporal /día para mantener un estado nutricional estable. Para los pacientes con riesgo de hiperglucemia y/o hipoglucemia, es posible que sea necesario considerar niveles más altos de ingesta de proteínas en la dieta para mantener el control glucémico (Opinión del panel).

### • Paciente anciano:

- En Población > 65 años en HD se aconseja: Energía: 30 Kcal/kg/día, Proteínas: 1.2-1.3 g/Kg/día (aumentar a 1.5 g/Kg/día en procesos agudos) y 25-30 g de proteína por comida (umbral anabólico para adultos mayores).

### • Necesidades en eventos agudos o estrés catabólico:

- Se aconseja incrementar las proteínas en la dieta según el factor actividad física y/o intercurencia (x 1-1.3).

## PUNTOS CLAVE

- La determinación precisa de las necesidades proteicas y energéticas es importante en este entorno clínico porque puede impactar de manera significativa sobre los resultados clínicos del paciente<sup>1,2</sup>.
- Una terapia nutricional adaptada a las necesidades del paciente, ya sea en forma de NPID o alimentación oral durante la HD, puede compensar adecuadamente los efectos catabólicos del procedimiento de HD<sup>1</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107.
2. Jeong JH, et al. Kidney Int. 2019;96(3):777-786.
3. Mah JY, et al. Cochrane Database Syst Rev. 2020 11;5(5):CD012616.
4. Kirkman DL, et al. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2014;5(3):199-207.
5. Saxena A, et al. Nephrol Dial Transplant. 2017;32(Suppl. 6).
6. Lacson E Jr, et al. Am J Kidney Dis. 2012;60(4):591-600.
7. Cheu C, et al. Clin J Am Soc Nephrol. 2013;8(1):100-7.
8. Benner D, et al. J Ren Nutr. 2018;28(3):191-196.
9. Wong MMY, et al. Can J Kidney Health Dis. 2022 13;9:20543581211069008.

## **Bloque II**

Tratamiento nutricional de los pacientes en HD. Papel de la NPID como terapia de soporte nutricional

# Pregunta 05

## ¿Cómo abordar la malnutrición del paciente en HD?

**Dr. Secundino Cigarrán.**

El DPE tiene una prevalencia elevada entre los pacientes con ERC, especialmente entre aquellos pacientes en programas de HD periódica, y se asocia con unas mayores tasas de morbilidad y mortalidad<sup>1</sup>. Por ello, el establecimiento de una estrategia nutricional individualizada es una parte fundamental del tratamiento y debería ser pivotal en cualquier unidad de HD<sup>1-3</sup>.

El primer paso y posiblemente el más importante del tratamiento del estado nutricional del paciente en HD es la prevención<sup>1,2</sup>. Muchos pacientes con ERC reciben, en su dieta, una cantidad de proteínas y energía menor a las recomendadas<sup>1</sup>.

En los pacientes en HD deberían de seguirse una serie de pasos encaminados a determinar su estado nutricional, de manera que el tratamiento nutricional pueda ser instaurado en fases tempranas<sup>2,3</sup>:

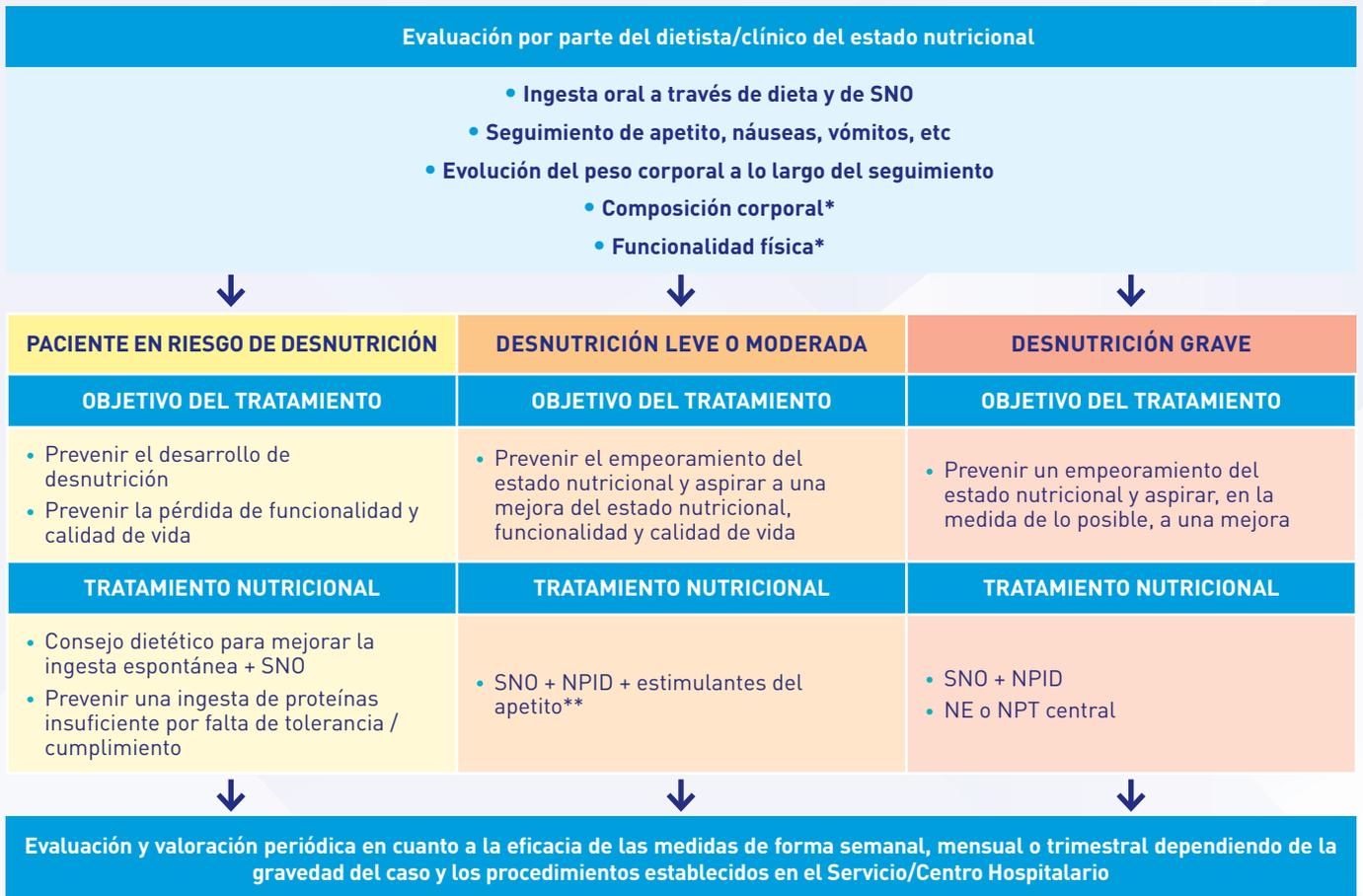
**• Acciones de primera línea:**

- Evaluación del estado nutricional de los pacientes en HD.
- Valoración del grado de desnutrición.
- Proporcionar consejo dietético

**• Acciones de segunda línea:**

- Mediciones antropométricas y de composición corporal.
- Mediciones de la funcionalidad del paciente.
- Valoración del estado inmunológico.
- Valoración del estado inflamatorio.

El tratamiento nutricional ha de estar centrado en las necesidades del paciente, por lo que ha de adaptarse a un escenario cambiante<sup>1-3</sup>. El algoritmo de tratamiento, sugerido por los miembros del panel, se muestra en la Figura 1. El tratamiento nutricional ha de comenzar con una valoración detallada de las condiciones del paciente. También debe realizarse una optimización del proceso de diálisis, bien aumentando el tiempo de las diálisis o su frecuencia.



**Figura 1.** Árbol de decisión simplificado para el apoyo nutricional. Basado en las recomendaciones de las Guías Clínicas y el consenso del panel. Adaptado de Ikizler et al<sup>2</sup>, Fiaccadori et al<sup>3</sup> y Druml et al<sup>4</sup>. \* Dependiendo de la estrategia/dispositivo utilizado habitualmente en el Servicio. \*\*Acetato de megestrol, etc.

De acuerdo a las recomendaciones de las Guías KDOQI<sup>2</sup>, la pauta escalonada de tratamiento nutricional en los pacientes en HD es: (Figura 2)



**Figura 2.** Pauta escalonada de tratamiento nutricional según las recomendaciones de las Guías KDOQI<sup>2</sup>

La funcionalidad del uso de prebióticos, probióticos y simbióticos no se ha aclarado, aunque podrían tener un efecto protector de la microbiota y mejorar la funcionalidad intestinal corrigiendo el estreñimiento<sup>2,3</sup>.

En los pacientes con ERC, cuando el consejo dietético es insuficiente para cerrar la brecha nutricional entre la ingesta de proteínas y energía y los requisitos objetivo, la administración de suplementos nutricionales orales (SNO) suele ser el siguiente paso para prevenir y tratar la DPE<sup>2,5</sup>. Sin embargo, en la práctica clínica, la falta de adherencia es, con diferencia, la principal limitación tanto del consejo dietético como de los SNO<sup>5,6</sup>. La adherencia a los SNO depende fundamentalmente de la tolerancia y palatabilidad del producto<sup>6</sup>. La incidencia de trastornos digestivos menores (náuseas, vómitos, diarrea, etc.)<sup>6-8</sup>, un sabor o textura del SNO poco agradables, así como el tratarse de un tratamiento de larga duración favorecen unas tasas de adherencia al tratamiento bajas<sup>9</sup>. Además, el síndrome urémico se asocia con varios trastornos gastrointestinales, incluida la inflamación de las mucosas y alteraciones en el gusto, que pueden alterar la percepción del sabor de los alimentos, limitando aún más la adherencia a los SNO<sup>6,9</sup>.

Si bien en algunas situaciones se ha planteado la utilización de una sonda nasogástrica (SNG) como un paso

previo a la instauración de una NPID, en opinión del panel resulta innecesario implantar una SNG en un paciente que tiene una vía de acceso que permite administrar la NP suplementaria, como la NPID.

## PUNTOS CLAVE

- El primer paso del tratamiento del estado nutricional del paciente ERC en HD es la prevención<sup>1,2</sup>.
- El estado nutricional de los pacientes con ERC es un escenario cambiante, por lo que el tratamiento nutricional ha de estar centrado en las necesidades del paciente<sup>1,2</sup>.
- En la práctica clínica la falta de adherencia es con diferencia la principal limitación tanto del consejo dietético como de los SNO<sup>4</sup>.
- En caso de falta de adherencia, la NPID representa una opción efectiva de tratamiento nutricional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rambod M, et al. Am J Kidney Dis. 2009;53(2):298-309. 2. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2013;23(2):77-90. 3. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2018;28(6):380-392. 4. Cano NJ, et al. Clin Nutr. 2009;28(4):401-14. 5. Worthington P, et al. Parenter Enteral Nutr. 2017;41(3):324-377. 6. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 7. Fiaccadori E, et al. Clin Nutr. 2021;40(4):1644-1668. 8. Druml W, et al. Disponible en: [nien/S1-Leitlinien/073-009\\_L\\_S1\\_Ern%C3%A4hrung\\_enteral\\_parenteral\\_Niere-ninsuffizienz\\_2015-01.pdf Último acceso 20 de abril, 2022. 9. Piccoli GB, et al. Nutrients. 2020 16;12\(3\):785. 10. Hubbard GP, et al. Clin Nutr. 2012;31\(3\):293-312. Epub 2012 Jan 17. 11. Owen WF Jr, et al. N Engl J Med. 1993 30;329\(14\):1001-6. 12. Kotanko P, et al. Nephrol Dial Transplant. 2006;21\(8\):2057-60. 13. Osuna-Padilla IA, Leal-Escobar G. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21\(2\): 174 – 183](https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitli-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

# Pregunta 06

## ¿Cómo identificar si la ingesta oral (espontánea o con SNO) es insuficiente y determinar la brecha nutricional que debe cubrir la NPID?

**Dra. Almudena Pérez.**

Esta es, posiblemente, la pregunta que todos los médicos se plantean diariamente en su práctica clínica habitual.

Como se ha comentado en preguntas previas, se han desarrollado diversas estrategias de tratamiento nutricional para proporcionar soporte a los pacientes en HD que padecen o están en riesgo de desarrollar DPE. Estas incluyen desde el consejo dietético y la SNO hasta la administración de NPID<sup>4-8</sup>.

Sin embargo, antes de decidir la mejor estrategia de tratamiento nutricional, es fundamental determinar los requerimientos nutricionales de nuestros pacientes con ERC. Para ello, existen diferentes herramientas, entre las que se encuentran las fórmulas de cálculo de requerimientos establecidas por diferentes guías y la calorimetría indirecta<sup>4-8</sup>.

Es importante evaluar la ingesta oral espontánea de los pacientes mediante la realización de encuestas dietéticas o el cálculo del nPCR, dado que los resultados de estas pruebas pueden ayudar a decidir el tratamiento nutricional<sup>4-8</sup>.

Con respecto al momento de inicio de los SNO, de acuerdo a las recomendaciones de las Guías, se recomienda comenzar con su administración cuando la ingesta espontánea vía oral es incapaz de cubrir el 50-75% de los requerimientos energético-proteicos<sup>4-8</sup>.

Es muy importante tener en cuenta que, debido a sus características (posibilidad de aparición de trastornos digestivos, sabor a veces mal tolerado, ser un tratamiento de larga duración) la tasa de adherencia descrita a los SNO es baja<sup>10</sup>. Con relación al tiempo de espera para evaluar el efecto de los SNO, este ha de ser individualizado en

función de las características del paciente. Se recomienda la utilización de marcadores como, por ejemplo, los niveles séricos de albúmina, prealbúmina, PCR, o el ángulo de fase en la BIA monofrecuencia<sup>4-7</sup>.

En pacientes con ERC en HD el panel establece como marcadores de falta de eficacia de los SNO los siguientes:

- **Albúmina sérica  $\leq$  de 3,8 g/dL (En opinión del panel, los valores de albúmina  $<$  de 3,5 g/dL establecidos por Owen et al<sup>11</sup> no pueden considerarse marcadores tempranos de desnutrición)**
- **Prealbúmina  $<$  20 mg/dL.**
- **Ángulo de fase en la BIA  $<$  4.**

Por otro lado, en los enfermos con ERC, la pérdida de la función renal, la toxicidad urémica, el uso frecuente de antibióticos, el consumo disminuido de fibra en la alimentación y la baja ingesta de líquidos se han asociado con alteraciones gastrointestinales<sup>12</sup>. De hecho, cuanto peor es el estado nutricional de un paciente con ERC, mayor gravedad presenta el cuadro malabsortivo<sup>12,13</sup>.

### PUNTOS CLAVE

- Existen diferentes herramientas para determinar el estado nutricional de los pacientes con ERC que incluyen, entre otros, los registros de hábitos dietéticos o los test de capacidad funcional.<sup>4-8</sup>:
- El tratamiento nutricional ha de adaptarse a las necesidades y características de cada paciente<sup>4-8</sup>.
- Algunos marcadores como la albúmina, la prealbúmina o el ángulo de fase pueden indicar la falta de adherencia de los SNO y la necesidad de añadir NPID para cubrir la brecha nutricional<sup>4-8</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2018;28(6):380-392. 2. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 3. Fiaccadori E, et al. Clin Nutr. 2021;40(4):1644-1668. 4. Druml W, et al. Disponible en: [https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009L\\_S1\\_Ern%C3%A4hrung\\_enteral\\_parenteral\\_Niereninsuffizienz\\_2015-01.pdf](https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009L_S1_Ern%C3%A4hrung_enteral_parenteral_Niereninsuffizienz_2015-01.pdf) Último acceso 26 de marzo, 2022. 5. Uí Dhui-

bhir P, et al. J Diet Suppl. 2019;16(1):40-50. 6. Burrowes JD. In: Byham-Gray LD, Burrowes JD and Chertow GM, eds. Nutrition in Kidney Disease. 2nd ed. Springer, New York, NY, 2014. 7. Riobó Serván P, Ortiz Arduan A. Endocrinol Nutr. 2011;58(5):236-42. 8. Cano NJ, et al. J Am Soc Nephrol. 2007;18(9):2583-91. 9. Hubbard GP, et al. Clin Nutr. 2012;31(3):293-312.

# Pregunta 07

**¿Cuáles son los criterios para iniciar una NPID?, ¿deben incluirse también los pacientes que están en riesgo de desnutrición además de los desnutridos?**

**Dr. Rafael Sánchez Villanueva.**

Como clínicos, nuestro objetivo es administrar tratamientos nutricionales personalizados a nuestros pacientes con ERC, particularmente a aquellos en HD.

A medida que las TRR mejoran y la supervivencia de los pacientes con ERC aumenta, la prevalencia de comorbilidades que afectan negativamente al estado nutricional es cada vez mayor<sup>1-3</sup>. Aún más, la propia HD puede afectar a la homeostasis de proteínas y energía<sup>1,4</sup>. Los tratamientos nutricionales pueden contrarrestar este balance proteico negativo y ayudar a mantener un estado nutricional adecuado a lo largo del tiempo<sup>5-7</sup>.

## ¿Qué es la NPID?

La NPID es una forma de NP cíclica administrada por vía intravenosa durante cada sesión de HD sin necesidad de equipo adicional<sup>8</sup>. El uso del acceso de la HD para la administración de la NP elimina la necesidad de colocar un catéter permanente adicional o la colocación de un sistema de puerto y, en cambio, se administra a través de la cámara de goteo venoso en el circuito extracorpóreo. Como norma general, la NPID se administra durante la sesión de HD, que suele realizarse durante cuatro horas tres veces por semana, aunque, en función de las necesidades del paciente, estos parámetros pueden variar<sup>7-9</sup>.

## ¿Cuáles son los criterios de inicio de la NPID?

De acuerdo a la evidencia científica y la experiencia del panel, la NPID estaría indicada en pacientes con ERC en HD, desnutridos o en riesgo de desnutrición, que pueden alimentarse por vía oral de manera segura pero no pueden cumplir con los requerimientos nutricionales solo con la dieta, el consejo dietético o los SNO<sup>6,7,9</sup>.

Los criterios de inicio de la NPID se resumen en la Tabla 5.

### ○ Criterios de inicio de la NPID

- **Pacientes en programa de HD que, a pesar de suplementación oral\*, presentan 3 o más de los siguientes criterios:**
  - Albúmina < 3,8 g/dL y/o prealbúmina < 20 mg/dL además de creatinina sérica < 8 mg/dl durante 3 o más meses.
  - Ángulo de fase < 4 en BIA.
  - Disminución del peso habitual > 10 % y/o disminución > 20 % del peso ideal en los últimos 6 meses.
  - IMC < 18,5 Kg/m<sup>2</sup> y/o VGS modificada/MIS con desnutrición moderada-severa.
  - Ingesta calórica < 25-28 kcal/kg de peso/día.
  - Ingesta proteica < 0,75 g/kg de peso/día.
  - Periodo de administración mínimo recomendado: 4-6 meses\*\*.

**Tabla 5.** Criterios de inicio de la NPID. Adaptado de Ikizler<sup>6</sup>, Fiaccadori et al<sup>7</sup> y Cano et al<sup>9</sup>.

\* El panel considera que los pacientes en HD, por la facilidad de un acceso venoso, no serían candidatos a recibir una nutrición enteral (NE) por sonda. \*\*El panel recomienda establecer un periodo de 6 meses. Las recomendaciones actuales establecen mantenerla de 4-6 meses.

## ¿Deben incluirse en estos tratamientos los pacientes que están en riesgo de desnutrición además de los desnutridos?

En la evidencia disponible actualmente, no existe un acuerdo unánime sobre la conveniencia o contraindicación de iniciar una NPID en los pacientes en riesgo nutricional<sup>6-8</sup>. Sin embargo, es muy importante tener en cuenta que en una sesión de diálisis se pierden entre 10-12 g de proteínas además de otros nutrientes<sup>6,7</sup>. Por ello, esta conveniencia o no ha de estar basada en las necesidades de cada paciente, teniendo en cuenta lo que es capaz de cubrir por vía oral y el impacto de las diálisis.

En opinión del panel, el término “paciente en riesgo nutricional” debería cubrir un espectro más amplio de pacientes. A modo de recomendación, el panel propone un listado de “pacientes en riesgo de desnutrición” en los que se anticipa que no se van a cubrir las necesidades nutricionales sólo con el consejo dietético o los SNO y que podrían ser candidatos a beneficiarse de una NPID como tratamiento preventivo:

- **Pacientes pendientes de ser sometidos a una cirugía mayor que comprometa la capacidad nutricional del paciente:**

- Cirugía digestiva  
Por un proceso neoplásico o por cualquier otra intervención que impida la nutrición oral.
- Cirugía de tumores de cabeza y cuello.
- Cirugía traumatológica

- **Pacientes de edad avanzada**

- **Pacientes con ingresos hospitalarios intercurrentes (por el mayor grado de inmovilización que puede derivar en un mayor riesgo de sarcopenia).**

Además de su estado nutricional, habría que valorar intensificar el régimen de HD o aumentar la frecuencia de las sesiones de HD.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2013;23(2):77-90.
2. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2018;28(6):380-392.
3. Visser WJ, et al. Nutrients. 2020 Aug 19;12(9):2494.
4. Löfberg E, et al. Clin Nephrol. 2000;54(4):284-94.
5. Ikizler TA. Semin Dial. 2007;20(1):5-11.
6. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107.
7. Fiaccadori E, et al. Clin Nutr. 2021;40(4):1644-1668.
8. Sabatino A, et al. J Nephrol. 2014;27(4):377-83.
9. Cano NJ, et al. Clin Nutr. 2009;28(4):401-14.

## PUNTOS CLAVE

- La NPID es una forma de NP cíclica administrada por vía intravenosa (IV) durante cada sesión de HD sin necesidad de equipo adicional<sup>7-9</sup>.
- La NPID está indicada en pacientes con ERC en HD, desnutridos o en riesgo de desnutrición, que pueden alimentarse por vía oral de manera segura pero no pueden cumplir con los requerimientos nutricionales solo con la dieta, el consejo dietético o los SNO<sup>6,7,9</sup>.
- En opinión del panel, los pacientes candidatos a ser sometidos a una intervención quirúrgica mayor (cirugía digestiva, traumatológica, tumores de cabeza y cuello), pacientes de edad avanzada o con ingresos hospitalarios intercurrentes son pacientes en riesgo nutricional y, por lo tanto, candidatos a iniciar una NPID.

# **Bloque III**

## Administración de NPID

# Pregunta 08

## ¿Cómo se administra la NPID?

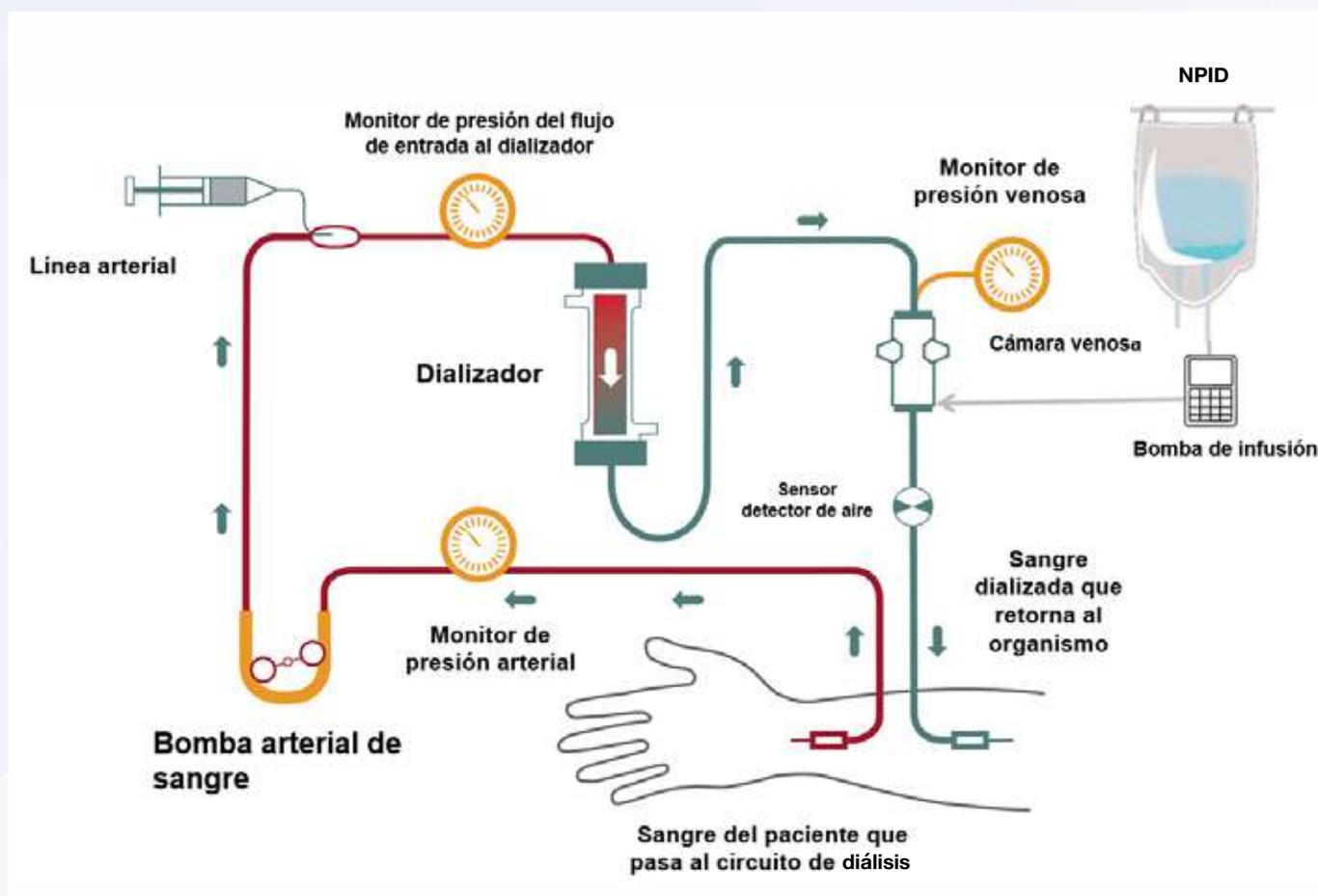
**Dr. Pablo Molina.**

La NPID es un método invasivo que permite nutrir a personas con ERC en HD que presentan alteraciones de su estado nutricional y no alcanzan los requerimientos nutricionales por vía oral/enteral. Esta técnica consiste en la provisión IV de nutrientes a través del acceso vascular habitual del paciente (ya sea fístula arteriovenosa o catéter) durante la sesión de HD. La solución se administra mediante una bomba de infusión externa a la cámara venosa del monitor de HD. El volumen de la solución administrada se elimina simultáneamente a su infusión durante el transcurso del tratamiento de HD, debiéndose ajustar convenientemente la tasa de ultra-

filtración (UF) a fin de alcanzar el peso seco estimado de manera individual en cada paciente<sup>1</sup>.

## ¿Cómo se administra la NPID?

La Figura 3 muestra un esquema general del circuito HD que incluye la NPID. La bolsa de NPID se debe mezclar y homogeneizar antes de su conexión al equipo de administración, para después conectar la línea de infusión desde la bomba de infusión externa a la cámara venosa del monitor de HD, con el fin de minimizar la pérdida de aminoácidos y otros nutrientes en el dializado. La tasa de flujo de la bomba de infusión debe establecerse de acuerdo con la formulación de la NPID y la duración de la sesión de HD, adaptándose a las características de cada paciente con el objetivo de garantizar su seguridad.



**Figura 3.** Esquema general de un circuito de HD que incluye la NPID. Adaptado de: <https://www.niddk.nih.gov/news/media-library/95092>

La NPID requiere una estrategia de administración incremental, con aumentos progresivos del volumen infundido en las sesiones, al menos durante la primera semana de tratamiento<sup>1,2,3</sup>. Desde un punto de vista práctico, el panel recomienda:

- Iniciar la NPID a un flujo de 125 mL/hora en la primera semana, hasta alcanzar un flujo de 250 mL/hora a partir de la segunda semana de tratamiento; lo que permitirá la administración de un volumen de hasta 1 litro de solución de NPID durante una sesión típica de HD de 4 horas.
- En algunos pacientes (por ejemplo, en aquellos que reciben sesiones de diálisis de más de 4 horas) es razonable retrasar unos 15-30 minutos el comienzo de la NPID, a fin de facilitar la formación de la capa de proteínas en los capilares del filtro (*protein cake*), lo que disminuirá su permeabilidad evitando así una pérdida innecesaria de nutrientes<sup>4,5</sup>. En términos generales, el panel recomienda evitar flujos de infusión superiores a 300 mL/hora. Una tasa de infusión excesivamente alta puede producir hipertrigliceridemia e hiperglucemia, lo que a su vez podría ser seguido de hiperinsulinemia e hipoglucemia al final de la sesión de HD. Esto es más frecuente si la infusión de NPID se termina antes de que se complete la sesión de diálisis o se ha utilizado insulina durante la diálisis para corregir la hiperglucemia. En aquellos pacientes en los que la administración de la NPID se retrasa respecto al inicio de la sesión de HD, o bien sea necesario suspender la sesión temporalmente (ya sea por disfunción del acceso vascular, complicación intradiálisis, o cualquier otro motivo), el panel recomienda evitar incrementar el flujo de infusión por encima de los 300 mL/h para intentar compensar la pérdida de tiempo. En estos casos, es preferible valorar un aumento de la duración de la sesión de HD o, si no fuera posible, descartar el exceso de volumen de NPID una vez finalizada la sesión de HD, así como valorar de cara a la siguiente sesión de diálisis modificar la composición de la fórmula a una de mayor concentración en menor volumen, con el fin de asegurar la completa administración de las calorías y proteínas requeridas.
- En aquellas sesiones en las que coincide la NPID con la necesidad de administrar hemoderivados, hierro o cualquier otro fármaco por vía IV, el panel recomienda la utilización de dos vías, una para la NPID y otra para la administración de suplementos/medicamentos.
- Los hemoderivados y el hierro IV deberán administrarse a través de la cámara arterial, manteniendo la NPID a través de la cámara venosa. El uso del puerto arterial para la administración de NPID puede producir una mayor pérdida de sus nutrientes en el dializado, limitando su eficacia.
- Se debe evitar la administración concomitante de antibióticos que requieran un tiempo de infusión

prolongado (por ejemplo, vancomicina), postponiendo su administración a la finalización de la NPID. Sin embargo, si son necesarios y no se dispone de una vía venosa periférica, la NPID debe administrarse a través del puerto arterial mientras se utiliza la cámara venosa para los antibióticos, teniendo presente que el uso del puerto arterial para la administración de NPID puede producir una mayor pérdida de nutrientes en el dializado.

## PUNTOS CLAVE

- La NPID consiste en la provisión de nutrientes a través de la cámara venosa durante una sesión de HD<sup>1</sup>.
- La NPID debe ser concebida con un enfoque personalizado basado en las características clínicas y el estado nutricional del paciente<sup>1</sup>.
- En términos generales durante una sesión de NPID (opinión del panel) :
  - » Se recomienda evitar flujos de infusión superiores a 300 mL/hora durante la sesión de HD, que deberá ser de al menos de 3,5 horas para una solución estándar de 1000 mL.
  - » Si se requiere la administración de hemoderivados o el uso de hierro IV durante la sesión de HD, estos productos deben administrarse a través de la cámara arterial, manteniendo la NPID a través de la cámara venosa.
  - » Se debe evitar la administración concomitante de antibióticos que requieran un tiempo de infusión prolongado.
- Si fueran necesarios y no se dispone de un segundo acceso venoso, la NPID debe administrarse a través del puerto arterial, teniendo en cuenta la pérdida de parte de los nutrientes mientras se utiliza la cámara venosa para los antibióticos

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sabatino A, et al. J Nephrol. 2014;27(4):377-83. 2. Hemodialysis schematic. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/news/media-library/9509>. Consultado el 07 de Junio de 2022. 3. Piccoli GB, et al. Nutrients. 2020 16;12(3):785. 4. Ficheux A, Et al. Nephrol Dial Transplant. 2011;26(2):636-40. 5. Eloit S, et al. Int J Artif Organs. 2002;25(3):210-6.

# Pregunta 09

## ¿Qué fórmulas pueden emplearse para el uso de NPID?, ¿cuál debe ser la composición de la NPID?

**Dra. Almudena Pérez.**

La evidencia disponible actualmente en la literatura no aporta información específica sobre este tema. De hecho, ni las últimas Guías KDOQI<sup>1</sup> ni las últimas Guías ESPEN<sup>2</sup> del 2021 han aclarado este tema.

De acuerdo con las Guías ESPEN de los años 2000<sup>3</sup> y 2009<sup>4</sup> deberían administrarse entre 30-60 g de proteínas y entre 800-1200 Kcal (Tabla 6).

A la vista de los resultados mostrados en la Tabla 6, parece evidente que no existe un acuerdo unánime sobre la composición de la fórmula a utilizar en la NPID. Es importante tener en cuenta que alguna de estas Guías tiene más de 15 años de antigüedad.

De acuerdo a las consideraciones del panel:

- La cantidad de aminoácidos administrada, en lugar de la cantidad total de kcal, es el aspecto más importante de una solución de NPID.
- Debería de aportarse una cantidad de aminoácidos suficiente para compensar tanto el catabolismo proteico, como las pérdidas de aminoácidos durante el proceso de diálisis.

Se ha observado que la administración a pacientes en HD sin evidencia de inflamación de una solución de NPID que contiene 0,6 g de AA/kg de peso corporal fue capaz de revertir la degradación neta de proteínas<sup>7</sup>.

En relación a las fórmulas disponibles para administrar NPID, se pueden emplear fórmulas preparadas en la farmacia, que no tienen asignada una tasa de infusión específica, o fórmulas tricamerales listas para usar disponibles en el mercado. De estas fórmulas, Olimel N9®<sup>12</sup> y Olimel N12®<sup>13</sup> son las primeras fórmulas en incluir una tasa autorizada de infusión específica para la administración de NPID.

### ¿NPID individualizada o estandarizada?

Las opciones actualmente disponibles de fórmulas para la NPID incluyen tanto soluciones individualizadas, como fórmulas estandarizadas. Es muy importante tener en consideración que la NPID ha de tener un enfoque centrado en las necesidades nutricionales del paciente<sup>8,9</sup>.

Si bien es cierto que el uso de fórmulas individualizadas para la NPID permite adaptar la fórmula a las necesidades específicas de cada paciente, las fórmulas de NPID estandarizadas listas para usar o todo-en-uno disponibles comercialmente pueden junto con la ingesta oral y la SNO, en opinión del panel de expertos, satisfacer las necesidades nutricionales de la mayoría de los pacientes con ERC en HD.

Además, las fórmulas de NPID individualizadas presentan una serie de limitaciones, entre las que destacan mayores costes relacionados con el tiempo para la preparación, la

Guía	Año publicación	Aminoácidos (Por sesión)	Energía (por sesión)*	Glucosa (Por sesión)	Lípidos (por sesión)
ESPEN <sup>3</sup>	2000	50g	800 – 1.000	30g	50g
ESPEN <sup>4</sup>	2009	30g – 60g	800 – 1.200	No especificado	No especificado
DGEM <sup>5</sup>	2015	Min 0,5g/Kg peso	500 – 800	Máx. 50g-80g	Máx. 20g-30g
KDOQI <sup>1</sup>	2021	No especificado			
ESPEN <sup>2</sup>	2021	No especificado			
SEN+SENPE <sup>6</sup>	2010	0,8 a 1,2 g/kg peso	1.000 – 1.200	150g-175g	40g-50g

**Tabla 6.** Visión general de las recomendaciones de las diferentes Guías sobre la composición de la NPID.

\*Kcal no proteicas.

necesidad de disponer de una instalación de preparación de compuestos estéril y todas las regulaciones de procesos relacionadas que se aplican a este entorno de preparación, problemas logísticos (transporte seguro de la fórmula, necesidad de refrigeración, etc.), así como una ventana de tiempo limitada entre la preparación y la administración<sup>10,11</sup>.

Por el contrario, las fórmulas estandarizadas o listas-para-usar tricamerales pueden ser almacenadas de forma segura a temperatura ambiente durante periodos de tiempo largos (hasta dos años en algunos casos), tienen disponibilidad inmediata, y se asocian con una reducción en la incidencia de errores durante la prescripción y la preparación<sup>10,11</sup>.

Un aspecto importante, en opinión del panel, es que el tiempo y el volumen de administración de la NPID durante una sesión de HD están limitados. Pueden seleccionarse fórmulas de NPID que tengan una relación de AA/kcal alta para compensar una ingesta baja de proteínas en la dieta y para compensar las pérdidas de aminoácidos intradiálisis.

La composición de la fórmula de NPID ha de estar centrada en las necesidades del paciente, por lo que el panel propone adaptar la fórmula en función de la frecuencia de HD:

- Una fórmula para los pacientes en HD alterna (sesiones de 4 horas en días alternos)
- Una fórmula para los pacientes en sesiones diarias de HD.

En términos generales, los electrolitos no están indicados en la NPID<sup>6</sup>. La mayoría de los fabricantes ofrecen fórmulas estandarizadas sin electrolitos, lo que podría suponer la opción de preferencia en estos pacientes. En aquellos casos que lo requieran, pueden añadirse vitaminas y oligoelementos a la fórmula (ver pregunta 17).

## PUNTOS CLAVE

- La evidencia referente a la fórmula a utilizar es muy limitada<sup>1-3</sup>.
- La fórmula utilizada ha de adaptarse a las necesidades y características del paciente<sup>1-3</sup>.
- Las fórmulas de NPID estandarizadas ofrecen una serie de ventajas sobre las individualizadas<sup>10,11</sup>:
  - » Disponibilidad inmediata, menor coste, menor tiempo de preparación, menor incidencia de errores de prescripción y preparación, mayor vida útil.
- De las fórmulas tricamerales comerciales disponibles en el mercado, Olimel N9<sup>®12</sup> y Olimel N12<sup>®13</sup> son las primeras fórmulas en incluir una tasa autorizada de infusión específica para la administración de NPID.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. Erratum in: Am J Kidney Dis. 2021;77(2):308.
2. Fiaccadori E, et al. Clin Nutr. 2021;40(4):1644-1668.
3. Toigo G, et al. Clin Nutr. 2000;19(4):281-91.
4. Cano NJ, et al. Clin Nutr. 2009;28(4):401-14.
5. Druml W, et al. Disponible en: [https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009L\\_S1\\_Ern%C3%A4hrung\\_enteral\\_parenteral\\_Niereninsuffizienz\\_2015-01.pdf](https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009L_S1_Ern%C3%A4hrung_enteral_parenteral_Niereninsuffizienz_2015-01.pdf). Último acceso 20 de abril, 2022.
6. García de Lorenzo A, et al. Nutr Hosp. 2010;25(3):375-7.
7. Pupim LB, et al. J Clin Invest. 2002;110(4):483-92.
8. Sabatino A, et al. J Nephrol. 2014;27(4):377-83.
9. Piccoli GB, et al. Nutrients. 2020 16;12(3):785.
10. Berlana D, et al. Nutr Hosp. 2013 1;28(6):2135-41.
11. Berlana D, et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2019;43(4):557-565.
12. Ficha Técnica de Olimel N9
13. Ficha Técnica de Olimel N12

# Pregunta 10

## ¿Cómo se debe monitorizar al paciente durante la sesión?

**Dra. Teresa García Falcón.**

Diversos artículos y Guías han analizado el seguimiento del paciente con ERC en HD durante la administración de la NPID<sup>1-4</sup>.

La monitorización durante la administración de NPID ha de estar enfocada en la detección de complicaciones en general, poniendo un énfasis especial en la detección de hiperglucemia<sup>1-4</sup>. También han de tomarse medidas para la detección de complicaciones a largo plazo y seguimiento de la efectividad de la terapia<sup>1-4</sup>.

La estrategia de monitorización de la seguridad y tolerancia de la NPID se resume en la Tabla 7.

Una reacción adversa a la administración de NPID puede presentarse con manifestaciones tales como náuseas, vómitos, malestar, hipotensión arterial, dificultad respiratoria y/o arritmias cardíacas (estas últimas son raras)<sup>4</sup>.

Son de particular interés los trastornos metabólicos y electrolíticos que pueden producirse, ya que los pacientes pueden desarrollar hiperglicemia, hipoglucemia, hipocalemia, hipofosfatemia e hiperlipidemia<sup>4</sup>.

También es necesario monitorizar las cifras de presión arterial y estado de la volemia para detectar una posible sobrecarga de volumen durante la infusión<sup>3</sup>.

Complicaciones potenciales	Monitorización	Manejo terapéutico sugerido
Síntomas relacionados con una reacción a la NPID: Náuseas, vómitos, malestar, hipotensión arterial, dificultad respiratoria y/o arritmias cardíacas (raro).	En cada sesión de HD, y especialmente durante la primera semana de NPID.	Si sospecha una reacción, detener la NPID.
Hiperglucemia o hipoglucemia	Monitorización de los niveles de glucosa*  En <b>pacientes diabéticos</b> , medir la glucosa antes de iniciar la diálisis, mitad de la sesión y antes de finalizar el tratamiento de diálisis.  En <b>pacientes no diabéticos</b> , medir como en los diabéticos durante las primeras 3 sesiones de HD y luego suspender la monitorización a menos que los resultados estén fuera de los rangos seguros de glucosa en sangre**.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educar a los pacientes sobre los signos y síntomas de hipoglucemia.</li> <li>Recomendar a todos los pacientes que reciben NPID que consuman un refrigerio de carbohidratos (entre 15 - 30 g) 20 a 30 minutos antes del final de la sesión de HD.</li> </ul> <p><b>En caso de hiperglucemia (frecuente):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pauta de insulina de acción rápida, adaptada individualmente para evitar hipoglucemia post HD.</li> </ul> <p><b>En caso de hipoglucemia (raro si no se administra insulina):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dar suplemento oral o IV si necesario.</li> </ul>
Anomalías en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hemograma.</li> <li>Electrolitos (K, Ca, P, Mg, Na).</li> <li>Urea, creatinina.</li> <li>Exámenes hepáticos (fosfatasa alcalina, ALT, bilirrubina total)</li> <li>Triglicéridos en sangre.</li> </ul>	Una vez por semana, antes de la sesión de HD, durante las primeras dos semanas, y luego cada 4 a 6 semanas para coincidir con los análisis de sangre regulares de diálisis.	En caso de observarse alteraciones significativas, detener la NPID y reanudarla una vez resuelto el evento.

**Tabla 7.** Estrategia de monitorización del paciente con ERC en HD para evaluar la seguridad y tolerancia de la NPID. Adaptado de Provincial Standards and Guidelines: Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN)<sup>4</sup>.

\*La sangre se puede extraer con un pinchazo en el dedo o de la línea HD. Si se extrae de la línea HD y el resultado es alto, repita la prueba usando el método de punción digital para verificar los resultados (la recirculación puede resultar en niveles de glucosa en sangre falsamente elevados). \*\* Si el paciente requiere tratamiento con insulina durante la infusión de NPID debe continuarse la monitorización de glucemia al inicio, mitad y final de cada sesión de HD.

Para la monitorización de los pacientes en NPID el panel recomienda:

- Monitorización de síntomas y signos relacionados con la intolerancia a la NPID.
- Determinación de los niveles de glucosa:
  - Debe realizarse un control de glucemia al inicio de la sesión de HD, repetirlo a mitad de sesión y antes del final del tratamiento.
- Es muy recomendable la administración de un SNO al final del tratamiento para evitar la hipoglucemia de rebote.
- Monitorización hemodinámica del paciente.
  - Monitorización estrecha de la tensión arterial durante la sesión de NPID.
  - Valoración del estado de hidratación del paciente antes y después de la sesión.
  - Ajustar la tasa de UF para eliminar el aporte de volumen extra que supone la NPID.

Un aspecto muy importante es el ajuste de la tasa de UF<sup>3</sup>.

El panel considera extremadamente importante:

- Explicar cuidadosamente al personal de enfermería que las tasas de UF han de aumentarse para compensar el aporte de líquidos de la NPID y destacar que **no se debe reducir la velocidad de infusión de la NPID, sino aumentar la tasa de UF según tolerancia.**

En los pacientes con ERC en HD que reciben NPID en panel recomienda:

- Determinar el tiempo de sesión de HD y de NPID.
- Ajustar el tiempo de HD y de NPID a las necesidades nutricionales y características del paciente.
- Adecuar la tasa de UF y la NPID a las necesidades del paciente.
- En aquellos casos en los que no se puedan alcanzar las tasas de UF adecuadas, individualizar la terapia:
  - Aumentando la duración de la sesión de HD.
  - Aumentando la frecuencia de las sesiones de HD.
- Realizar analítica con electrolíticos séricos, pruebas hepáticas y de triglicéridos (Ver pregunta 14).
- Limitar al máximo la administración de medicación IV durante la sesión de NPID (Ver pregunta 8).

## PUNTOS CLAVE

- Se debe realizar una monitorización estrecha del paciente en HD durante la administración de la NPID.
- La monitorización durante las sesiones de NPID ha de estar enfocada en<sup>1-4</sup>:
  - » Valorar la seguridad de la NPID
  - » Valorar la tolerancia a la NPID
- Para la monitorización de los pacientes en NPID el panel recomienda:
  - » Vigilancia de síntomas y signos relacionados con la intolerancia a la NPID.
  - » Monitorización de la situación hemodinámica del paciente.
  - » Determinación de los niveles de glucosa
  - » Pruebas hepáticas.
  - » Determinación de los niveles de lípidos (triglicéridos).
  - » Atención a situación de volemia y ajuste de la UF en cada sesión.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sabatino A, et al. J Nephrol. 2014;27(4):377-83. 2. Sarav M, Friedman AN. Nutr Clin Pract. 2018;33(6):767-771. 3. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 4. Provincial Standards and Guidelines: Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN). BCRenal Provincial Health Services Authority. November 2019. Disponible en: [http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic\\_Parenteral\\_Nutrition%28IDPN%29.pdf](http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic_Parenteral_Nutrition%28IDPN%29.pdf) Último acceso 28 de marzo, 2022.

# Pregunta 11

## ¿Durante cuánto tiempo debe administrarse la NPID? (Duración total de la terapia)

**Dra. Enma Huarte.**

### ¿Cuánto tiempo debe durar una sesión de NPID?

La duración de una sesión de NPID ha de establecerse en función de las necesidades del paciente.

En términos generales<sup>1-3</sup>:

- En sesiones de HD alterna, es recomendable una duración mínima 4 horas (mayor aporte nutrientes).
- En pacientes en sesiones diarias de HD el tiempo de duración estaría alrededor de 2,5-3 horas.
- La velocidad máxima de infusión viene determinada por la concentración de glucosa administrada (se recomienda un máximo de 4 mg/Kg/min). Esa cantidad está limitada por el metabolismo hepático.
- Si la NPID contiene insulina, se recomienda finalizar la infusión aproximadamente 20 minutos antes de finalizar la HD, para evitar episodios de hipoglucemia post HD por metabolismo de insulina más lento.
- Durante una sesión de HD se producen pérdidas de nutrientes administrados mediante NPID, por lo que hay que considerar pérdidas del 30% de los nutrientes infundidos durante la terapia (fundamentalmente la primera hora), dependiendo del filtro utilizado (sobre todo si se emplean membranas de alto flujo)<sup>4</sup>.

### ¿Cuándo debe de ser suspendida la NPID?

La NPID debe considerarse un tratamiento nutricional a largo plazo. El logro de los objetivos de la terapia puede llevar de 4 a 6 meses<sup>5,6</sup>.

La NPID debe mantenerse en tanto el paciente no pueda garantizar el aporte oral de nutrientes necesario (dieta y/o SNO) y no se haya alcanzado una mejoría sostenida de los marcadores nutricionales e inflamación.

Aunque no existen criterios absolutos para contraindicar una NPID, hay determinadas situaciones donde la conveniencia de mantener una NPID ha de ser evaluada cuidadosamente<sup>5,7</sup> y que se analizarán en la Pregunta 12.

### PUNTOS CLAVE

- La duración de una sesión de NPID ha de establecerse en función de las necesidades del paciente<sup>1-3</sup>.
- En términos generales, considerar<sup>1-3</sup>:
  - » Sesiones de HD alterna: duración mínima recomendada 4 horas.
  - » Sesiones diarias de HD: alrededor de 2,5-3 horas.
- La NPID debe considerarse un tratamiento nutricional a largo plazo, se recomienda mantener la NPID de 4 a 6 meses<sup>5,6</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. García de Lorenzo A, et al. *Nutr Hosp.* 2010;25(3):375-7. 2. Sarav M, Friedman AN. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(6):767-771. 3. Ikizler TA, et al. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 4. Wolfson M, et al. *Kidney Int.* 1982;21(3):500-6. 5. Provincial Standards and Guidelines: Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN). BCRenal Provincial Health Services Authority. November 2019. Disponible en [http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic\\_Parenteral\\_Nutrition%28IDPN%29.pdf](http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic_Parenteral_Nutrition%28IDPN%29.pdf) Último acceso 28 de marzo, 2022 6. Piccoli GB, et al. *Nutrients.* 2020 16;12(3):785. 7. Marsen TA, et al. *Clin Nutr.* 2017;36(1):107-117.

# Pregunta 12

## ¿Cuáles son los criterios de retirada de la NPID?

**Dr. Rafael Sánchez Villanueva.**

**De acuerdo a las recomendaciones de las Guías conjuntas de la SEN y de SENPE, los criterios para la retirada de la NPID son<sup>1</sup>:**

- **Examen clínico que detecte mejoría del estado nutricional (Albúmina  $\geq$  3,8 g/dl, peso seco  $>$  80% peso ideal).**
- **VGS de estado nutricional normal o desnutrición leve (nivel A o B).**
- **Aumento de la ingesta oral:**
  - Proteínas  $>$  1 g/kg de peso/día
  - Calorías  $>$  30 kcal/kg de peso/día.
- **Complicaciones o intolerancia a la NPID (hiperlipidemia, hipertrigliceridemia, sobrecarga de volumen)**
- **No mejoría tras 4-6 meses de tratamiento o si existe indicación de nutrición parenteral total.**

Además de los mencionados, debería tenerse en cuenta otros factores que hagan necesaria la retirada de la NPID (ver Tabla 7, Pregunta 10). Entre ellos se pueden destacar<sup>2-4</sup>:

- Aparición de eventos adversos:
  - Náuseas, vómitos, molestias, hipotensión arterial, dificultad respiratoria y/o arritmias cardíacas (raro).
- Alteraciones bioquímicas:
  - Hiperglucemia / Hipoglucemia
  - Hipertrigliceridemia
    - » Si bien la dislipidemia es una contraindicación para iniciar el tratamiento, aún no se ha fijado ningún nivel objetivo basado en una posición basada en la evidencia<sup>2,3</sup>.
  - Trastornos metabólicos y de electrolitos.
  - Trastornos hepáticos (fosfatasa alcalina, ALT, bilirrubina total).
- Riesgo de síndrome de hiperalimentación
  - Según la opinión del panel, en estos casos será preferible reducir la NPID y no retirarla

La información disponible con respecto a los eventos adversos asociados con la NPID es limitada<sup>2,3,5</sup>.

La tasa de incidencia de eventos adversos con la NPID es relativamente baja (12%-14%)<sup>5,6</sup>. Además, en comparación con otras estrategias nutricionales, no se han observado diferencias significativas en la incidencia de eventos adversos<sup>2,3,5,6</sup>. Por otro lado, alguno de estos eventos adversos puede guardar relación con su enfermedad de base<sup>7</sup>. Se ha de ser extremadamente cauto a la hora de interpretar los datos relativos a los eventos adversos, ya que:

- Existe una gran heterogeneidad en los estudios.
- La monitorización/evaluación más exhaustiva puede artefactar los resultados.

En pacientes con eventos adversos graves, el panel recomienda retirar la NPID y reintroducirla cuando se resuelva el evento adverso.

### PUNTOS CLAVE

De acuerdo a las consideraciones y recomendaciones del panel, los criterios para retirar una NPID son:

- Mejora significativa del estado nutricional del paciente:
  - » Albúmina  $\geq$  3,8 g/dl, peso seco  $>$  80% del peso ideal.
  - » VGS de estado nutricional normal o desnutrición leve (nivel A o B).
- Aumento de la ingesta oral:
  - » Proteínas  $>$  1 g/kg de peso/día.
  - » Calorías  $>$  30 kcal/kg de peso/día.
- Complicaciones o intolerancia a la NPID.
- Incidencia de efectos adversos graves.
- Presencia de alteraciones bioquímicas.

### BIBLIOGRAFÍA

1. García de Lorenzo A, et al. *Nutr Hosp.* 2010;25(3):375-7.
2. Sarav M, Friedman AN. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(6):767-771.
3. Ikizler TA, Burrowes JD, et al. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107.
4. Provincial Standards and Guidelines: Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN). BCRenal Provincial Health Services Authority. November 2019. Disponible en: [http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic\\_Parenteral\\_Nutrition%28IDPN%29.pdf](http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic_Parenteral_Nutrition%28IDPN%29.pdf) Último acceso 28 de marzo, 2022.
5. Marsen TA, et al. *Clin Nutr.* 2017;36(1):107-117.
6. Cano NJ, et al. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18(9):2583-91.
7. Chandrashekar A, et al. *Indian J Nephrol.* 2014;24(4):206-13.

# Pregunta 13

## ¿Cómo se evalúa la eficacia de la NPID?

**Dr. Pablo Molina.**

La monitorización periódica de diversos parámetros nutricionales y observar cómo estos se modifican en el tiempo es la manera más práctica de valorar la respuesta a la NPID de manera individual en cada paciente. Además del estudio de los parámetros bioquímicos, como los niveles séricos de albúmina y prealbúmina, existen otros parámetros dietéticos y antropométricos, disponibles en la práctica clínica habitual, que pueden utilizarse para monitorizar la eficacia de la NPID<sup>1</sup>.

Las recomendaciones del panel sobre los marcadores a utilizar y la frecuencia de su monitorización se recogen en la Tabla 8.

Adicionalmente, el panel recomienda incluir la monitorización periódica de los niveles de PCR como marcador inflamatorio fácilmente disponible en la práctica clínica habitual. Las evaluaciones repetidas de la fuerza muscular mediante la dinamometría de muñeca podrían también ayudar a evaluar la eficacia de la NPID a lo largo del tiempo<sup>1,2</sup>.

### PUNTOS CLAVE

- La NPID debe considerarse un tratamiento nutricional a largo plazo<sup>1</sup>.
- El panel recomienda utilizar las siguientes herramientas para evaluar la eficacia de la NPID:
  - » Peso seco (en cada sesión de diálisis)
  - » Niveles de albúmina y prealbúmina (mensualmente)
  - » Tasa de catabolismo proteico (mensualmente)
  - » Depósitos corporales mediante bioimpedanciometría (basal y cada tres meses)
  - » VSG (basal y cada tres meses)

+  
↑  
DISPONIBILIDAD  
↓  
-

Parámetro	Frecuencia	Criterio de eficacia
Peso seco	En cada sesión de HD.	Tendencia al aumento de peso libre de edema.
Niveles de albúmina y prealbúmina	Basalmente y cada mes, coincidiendo con la analítica mensual.	Tendencia a aumentar en los últimos 3 meses.
Tasa de catabolismo proteico	Basalmente y cada mes, coincidiendo con la analítica mensual.	≥ 1,0 g / kg / d
Depósitos corporales mediante bioimpedanciometría.	Basalmente y cada mes, coincidiendo con la revisión mensual.	Tendencia a aumentar o al menos mantener la masa muscular y grasa durante los últimos 3 meses.
Valoración Subjetiva Global (VSG)	Basalmente y cada 3 meses.	Mejoría en la categoría (VSG A o B).
Valoración de la ingesta proteica y calórica mediante encuesta nutricional	Basalmente y cada 3 meses.	IP ≥ 1,0 g / kg / día IC ≥ 25-30 kcal / kg / día
Fuerza de muñeca	Basalmente y cada 3 meses.	Tendencia a aumentar, con un punto de corte mínimo de 16 kg y 27 kg para mujeres y hombres, respectivamente.
Velocidad de la marcha	Basalmente y cada 3 meses.	Tendencia a aumentar, con un corte mínimo de 0,8 m/s.

**Tabla 8.** Marcadores y herramientas para la monitorización de la NPID. Adaptado de Ikizler et al<sup>2</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. García de Lorenzo A, et al. Nutr Hosp. 2010;25(3):375-377.
2. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107.

# **Bloque IV**

Consideraciones especiales  
a la hora de administrar la NPID

# Pregunta 14

## ¿Deben monitorizarse la glucosa y los triglicéridos durante la administración de NPID?, ¿cómo debe realizarse dicha monitorización?

**Dr. Juan Carlos González.**

Durante la NPID se pueden producir episodios de hiperglucemia, cuya detección es importante desde un punto de vista clínico<sup>1-4</sup>.

Para poder realizar un tratamiento nutricional efectivo, es fundamental establecer la tasa de perfusión y fórmula de NPID que mejor se adapte a las necesidades de cada paciente<sup>1-3,5</sup>.

La velocidad de perfusión de la NPID depende de la composición de la fórmula, de ahí la importancia de administrar fórmulas de NPID con una tasa de infusión aprobada.

Dentro de los potenciales efectos adversos de la NPID cabe destacar la hiperglucemia y la hipertrigliceridemia<sup>1-5</sup>. La hiperglucemia puede ocurrir como consecuencia de una infusión excesiva de glucosa, una reacción al estrés fisiológico o como una reacción adversa a la terapia con corticoides<sup>6</sup>. Esta hiperglucemia podría provocar una hiperinsulinemia y la consiguiente hipoglucemia al final de la sesión de HD, especialmente si la infusión de NPID se termina antes de que se complete la sesión de diálisis<sup>5</sup>. Este hecho podría ser el resultado de la administración excesiva de insulina exógena durante la diálisis, lo que debe evitarse<sup>1-3</sup>.

La tasa de infusión de glucosa a la dosis máxima de prescripción en NPID es de 4 mg/kg de peso/minuto<sup>3</sup>.

Con relación a los lípidos, las guías American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) y DGEM recomiendan una dosis máxima de grasa de 1 a 2 g/kg de peso/día<sup>7,8</sup>.

La hiperlipidemia puede ocurrir cuando:

- La solución de NPID incluye lípidos y es administrada a una tasa de infusión alta.
- Cuando, a pesar de una tasa de infusión adecuada, presenta un aclaramiento de lípidos insuficiente.

## ¿Cómo debe realizarse el control durante la sesión de NPID?

Según las Guías conjuntas de la SEN-SENPE, durante una sesión de NPID se deben realizar<sup>9</sup>:

- Control de glucemia:
  - Determinación de glucemia capilar durante la sesión de diálisis (a la tercera hora de sesión en pacientes estables).
  - Mantener la glucemia entre 120-150 mg/dL.
- Control de la acidosis: determinación del bicarbonato venoso prediálisis una vez al mes.
- Control lipídico: determinación de los triglicéridos plasmáticos prediálisis una vez mes.

## ¿Cómo debe realizarse la monitorización durante el periodo en tratamiento con NPID?

Una revisión completa de las diferentes estrategias de monitorización de la NPID se recoge en la Pregunta 10.

Para la monitorización de los niveles de glucosa y lípidos, en los pacientes tratados con NPID, se recomienda:

- Control de glucemia capilar pre y post NPID (a la tercera hora de sesión en paciente estable) con especial atención en los pacientes diabéticos.
- Control de la acidosis.
- Control de los marcadores bioquímicos.

La Tabla 9 recoge las principales recomendaciones del panel, de acuerdo a las cuales:

- No debería superarse un aporte de glucosa de 4 mg/kg de peso/minuto (debido a las limitaciones del metabolismo hepático).
- Podrá utilizarse insulina para el control de la hiperglucemia y también por su efecto anabólico<sup>10</sup>.
  - Se puede añadir una cantidad de insulina a la bolsa en función de los gramos de glucosa de la fórmula de NPID.
  - En cualquier caso, se debe instaurar un protocolo de adición de insulina en función de la glucemia del paciente.
- Realizar controles de glucemia antes de que el paciente abandone el centro.

## MONITORIZACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA Y TRIGLICÉRIDOS

### CONTROLES DE GLUCEMIA CAPILAR:

- **Pre y post NPID (a la tercera hora en pacientes estables).**
  - Mantener la glucemia entre 120-150 mg/dl.
  - Contactar con el personal médico si la glucemia es <100 o >300 mg/dl.
  - Tener en cuenta que el baño de diálisis contiene generalmente ~100 mg/dl de glucosa.
- **En pacientes diabéticos:**
  - Medir la glucosa antes de iniciar la sesión, a las 2 horas de sesión y antes de finalizar el tratamiento de HD.
- **En pacientes no diabéticos:**
  - Durante las 3 primeras sesiones de HD, realizar el mismo control que con los pacientes diabéticos.
  - A menos que los resultados estén fuera de los rangos seguros de glucosa en sangre, pasada la tercera sesión podrá suspender la monitorización estrecha.

### EN CASOS DE HIPERGLUCEMIA (COMÚN):

- **Administrar insulina subcutánea de acción corta cuando la glucosa > 12 mmol/L (> 220 mg/dL), en dosis crecientes dependiendo de los niveles de glucosa en sangre.**

### EN CASOS DE HIPOGLUCEMIA (RARO SI NO SE USA INSULINA):

- **Enseñar a los pacientes los signos y síntomas de la hipoglucemia, para facilitar su detección.**
- **Anime a todos los pacientes que reciben NPID a que acudan a la sesión de diálisis con un refrigerio de 15-30g que contenga carbohidratos y que lo consuman entre 20 y 30 minutos antes del final de la sesión de diálisis.**

### CONTROLES EN PREDIÁLISIS EN LA PRIMERA SESIÓN Y POSTERIORMENTE CADA 4-6 SEMANAS (COINCIDIENDO CON LA ANALÍTICA MENSUAL HABITUAL):

- **Acidosis (determinación del bicarbonato venoso)**
- **Control lipídico (triglicéridos plasmáticos)**
- **Función hepática**
- **Albúmina y prealbúmina**
- **Creatinina**
- **Calcio, fósforo, magnesio, sodio y potasio**
- **PCR**

**Tabla 9.** Estrategias para monitorizar los niveles de glucosa y triglicéridos en pacientes en HD que reciben NPID. Adaptado de Sabatino A et al<sup>1</sup>, Sarav M et al<sup>2</sup>, Ikzler TA et al<sup>3</sup>, Moore E et al<sup>5</sup>, Dudley J et al<sup>6</sup>, Nelms C et al<sup>7</sup>, Druml W et al<sup>8</sup> y García de Lorenzo A et al<sup>9</sup>.

El panel no establece una recomendación específica sobre el uso de la insulina, esta debe adaptarse a la práctica habitual y preferencias de cada centro, pero sí se recomienda realizar monitorizaciones periódicas de la glucemia y actuar en consecuencia.

### ¿Cuál debe ser la monitorización de los triglicéridos durante el tratamiento con NPID?

La hiperlipidemia y las reacciones adversas a los lípidos durante la infusión de una NPID pueden representar un problema en el paciente en HD<sup>1</sup>. Los niveles séricos de triglicéridos deben ser monitorizados antes de la primera infusión de NPID y a las 6-24 horas tras la primera infusión para determinar que el aclaramiento de lípidos es correcto<sup>1</sup>. Un nivel de triglicéridos > 400 mg/dL durante la infusión o > 250 mg/dL 6 horas después de la primera infusión indica un aclaramiento de lípidos insuficiente<sup>1</sup>.

- Control lipídico: Determinación en prediálisis en la primera sesión y, posteriormente, cada 4-6 semanas (haciéndolo coincidir con la analítica mensual habitual).
- Si los niveles de triglicéridos son > 4,5 mmol/L, se recomienda reducir la tasa de infusión de la NPID hasta que los niveles de triglicéridos alcancen valores normales<sup>11</sup>.

Con relación a la hipertrigliceridemia, el panel recomienda:

- En casos de hipertrigliceridemia grave: suspender la NPID, disminuir la tasa de infusión, o utilizar una fórmula que excluya los lípidos.
- Se ha planteado la posibilidad de utilizar carnitina (que favorece el metabolismo de lípidos y reduce la incidencia de hipertrigliceridemia) infundida lentamente al finalizar la sesión de HD por vía IV en la línea con una jeringa.

## PUNTOS CLAVE

- La hiperglucemia y la hipertrigliceridemia se pueden detectar y prevenir de forma relativamente sencilla mediante pruebas de laboratorio<sup>1-4</sup>.
- No debería superarse un aporte de glucosa de 4 mg/kg de peso/minuto<sup>3</sup>.
- Es conveniente realizar controles de glucemia antes de que el paciente abandone el centro con el fin de detectar hipoglucemia (opinión del panel).
- En casos de hipertrigliceridemia grave se recomienda suspender la NPID, disminuir la tasa de infusión o utilizar una fórmula que excluya los lípidos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sabatino A, et al. J Nephrol. 2014;27(4):377-83. 2. Sarav M, Friedman AN. Nutr Clin Pract. 2018;33(6):767-771. 3. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 4. BCRenal Provincial Health Services Authority. November 2019. Disponible en: [http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic\\_Parentera\\_Nutrition%28IDPN%29.pdf](http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic_Parentera_Nutrition%28IDPN%29.pdf) Último acceso 29 de marzo, 2022. 5. Moore E, Celano J. Nutr Clin Pract. 2005;20(2):202-12. 6. Dudley J, et al. Pediatr Nephrol. 2014;29(3):375-85. 7. Nelms C, Juarez M, Warady BA. Renal disease. In: Corkins

MRB, Balint J, Bobo E, Plogsted S, Yaworski JA, editors. The A.S.P.E.N. Pediatric Nutrition Support Core Curriculum. 2nd ed Silver Spring, MD: American Society of Parenteral and Enteral Nutrition; [2015]. p. 351-86. 8. Druml W, et al. Disponible en: [https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009\\_S1\\_Ern%C3%A4hrung\\_entera\\_parentera\\_Niereninsuffizienz\\_2015-01.pdf](https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009_S1_Ern%C3%A4hrung_entera_parentera_Niereninsuffizienz_2015-01.pdf) Último acceso 29 de marzo, 2022. 9. García de Lorenzo A, et al. Nutr Hosp. 2010;25(3):375-7 10. Dimitriadis G, et al. Diabetes Res Clin Pract. 2011;93 Suppl 1:S52-9.

# Pregunta 15

## ¿Cuáles son los efectos de la NPID sobre la presión arterial?

**Dra. Guillermina Barril.**

La ERC es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. De hecho, entre los pacientes con ERC en HD o diálisis peritoneal (DP), la prevalencia de enfermedad arterial coronaria es de aproximadamente un 40% y la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda es de aproximadamente un 75%<sup>1</sup>.

La hipotensión intradiálisis es la complicación más frecuente relacionada con la HD y afecta aproximadamente al 20-30% de todos los tratamientos de HD<sup>2</sup>. Entre las diferentes opciones involucradas en la patogenia de la hipotensión intradiálisis, la ingesta de alimentos por vía oral durante la HD exacerba la incidencia de esta complicación<sup>3</sup>.

El DPE va más allá de la simple desnutrición y es el resultado de múltiples mecanismos inherentes a la ERC: inflamación, comorbilidades, alteraciones hormonales, la propia diálisis, algunas toxinas urémicas, así como la disbiosis intestinal que existe en el paciente con nefropatía (ver Pregunta 1)<sup>4,6</sup>.

Se ha demostrado que la inflamación, como lo demuestran los niveles elevados de PCR y de citoquinas proinflamatorias, es un predictor de la DPE, mortalidad cardiovascular, hospitalización y muerte en pacientes en HD<sup>7,8</sup>.

Esta inflamación, junto con la disminución de los niveles séricos de albúmina y prealbúmina va a provocar una disminución de la presión oncótica (PO), con el consiguiente paso de agua del espacio intravascular al espacio intersticial<sup>7-9</sup> (Figura 4 A).

Por el contrario, la solución de NPID supone un aporte osmótico<sup>10</sup> produciendo una mejora en el estado nutricional del paciente, al aumentar los niveles de albúmina y prealbúmina y reducir los niveles de inflamación<sup>11-16</sup>, con el consiguiente aumento de la PO<sup>10</sup>.

Además, el aumento de la tasa de UF para infundir la NPID puede, como consecuencia, aumentar la tasa de UF tolerada; favoreciendo las hipotensiones. Es por esto que sobre todo si se hace hemodiafiltración en línea (HDF online) debe plantearse el aumento del tiempo de la sesión, la disminución de la tasa de HDF-ol o la disminución de la infusión de NPID según las características del paciente y la ganancia de peso del paciente entre sesiones de HD (Figura 4B).

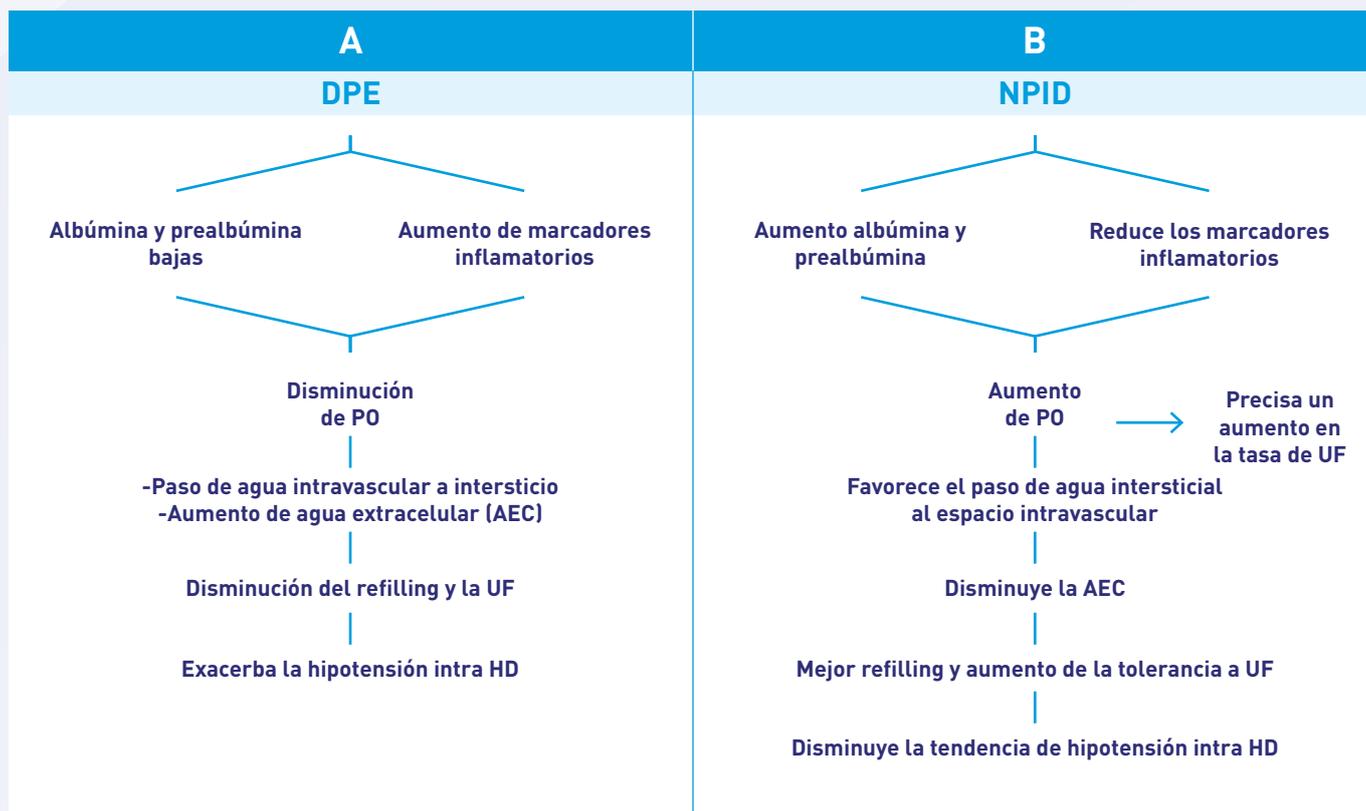
Pueden distinguirse tres escenarios claramente diferenciados:

- **Paciente hipertenso:** Al mejorar la UF y facilitar la llegada al peso seco ideal, corregiremos el componente de volumen y controlaremos mejor la presión arterial.
- **Paciente normotenso:** Mantendremos la normotensión y, si precisa algún fármaco, se procederá a ajustar la dosis.
- **Paciente hipotenso:** Al mejorar la PO con el aumento de la albúmina, sobre todo de forma crónica, y mejorar la inflamación, se alcanza una fase anabólica con aumento del peso seco. Esto podría mejorar las cifras de presión arterial aumentando el relleno vascular.

En cualquier caso, es muy importante adaptar la NPID a las características del paciente.

### PUNTOS CLAVE

- La ERC es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares<sup>1</sup>.
- Los pacientes con DPE presentan alteraciones hemodinámicas que pueden favorecer la aparición de hipotensión arterial intradiálisis<sup>2</sup>.
- La NPID produce una mejora en el estado nutricional del paciente y en la inflamación, lo que puede reducir el riesgo de hipotensión arterial intradiálisis<sup>11-16</sup>.



**Figura 4.** Cambios en la PO intravascular como consecuencia del DPE y solución parcial con NPID.

**4A.** En los pacientes con DPE se produce una disminución de los niveles séricos de albúmina y prealbúmina, así como un aumento de los marcadores inflamatorios. Esto provoca una disminución de la PO, con el consiguiente paso de agua del espacio intravascular al espacio intersticial. Esto favorece hipotensión arterial intra HD cuando se ultrafiltra.

**4B.** La NPID mejora los niveles de albúmina y prealbúmina, así como reduce los marcadores inflamatorios. Esto provoca un aumento de la PO, lo que favorece el paso de agua del espacio intersticial al espacio intravascular, con la consiguiente reducción del agua extracelular (AEC). Esto reduce el riesgo de hipotensión intradialítica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Phan O, et al. Eur Cardiol. 2014;9(2):115-119.
2. Agarwal R. Curr Opin Nephrol Hypertens. 2012;21(6):593-9.
3. Agarwal R, Georgianos P. Nephrol Dial Transplant. 2018 1;33(6):917-922.
4. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2013;23(2):77-90.
5. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2018;28(6):380-392.
6. Sabatino A, et al. J Nephrol. 2014;27(4):377-83.
7. Zoccali C. Kidney Int. 2006;70(1):26-33.
8. Landray MJ, et al. Am J Kidney Dis. 2004;43(2):244-53.
9. Waghmare P, Goswami K. J Assoc Physicians India. 2016;64(3):61-65.
10. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107.
11. Cano NJ, et al. Br J Nutr. 2006;95(1):152-9.
12. Cano NJ, et al. J Am Soc Nephrol. 2007;18(9):2583-91.
13. Liu Y, et al. Nutrients. 2016 2;8(6):220.
14. Marsen TA, et al. Clin Nutr. 2017;36(1):107-117.
15. Thabet AF, et al. J Renal Care. 2017;43(3):183-191.
16. Kittiskulnam P, et al. Sci Rep. 2022 16;12(1):4529.

# Pregunta 16

## ¿La NPID tiene algún impacto sobre la eficiencia de la HD?

**Dr. Secundino Cigarrán.**

La NPID puede asociarse con diversas ventajas, entre las que destacan<sup>1</sup>:

- No se ve influenciada por la adherencia del paciente.
- Elimina los problemas asociados a la pérdida de apetito.
- Se puede calcular y administrar fácilmente la dosis exacta de nutrientes.
- Permite superar los trastornos de la función gastrointestinal en pacientes en HD como la gastroparesia.
- Permite administrar mezclas concentradas hiperosmolares a través del circuito extracorpóreo durante la sesión de HD.

A día de hoy no se ha aclarado de manera inequívoca el impacto que tiene la NPID sobre el cociente Kt/Vd.

Los datos publicados por McCann et al.<sup>2</sup> mostraron que:

- La administración de NPID con los tres componentes (proteínas, hidratos de carbono y lípidos) dio como resultado una reducción, estadísticamente significativa, del Kt/Vd medio.
- Cuando los pacientes recibieron soluciones que contenían aminoácidos, el Kt/Vd medio fue significativamente menor que cuando se suspendió la NPID.
- La administración de soluciones sin aminoácidos dio como resultado un Kt/Vd medio que no era significativamente diferente del Kt/Vd medio cuando se retenía la NPID.

Es importante tener en cuenta que los datos antes expuestos fueron publicados en el año 1999<sup>2</sup>, por lo que se requieren nuevos estudios que evalúen las nuevas soluciones y técnicas de HD.

De acuerdo a estos resultados, el efecto de la NPID sobre el Kt/Vd parecía ser específico de los aminoácidos<sup>2</sup>. Además, aunque la reducción del Kt/Vd fue estadísticamente significativa, la relevancia clínica no fue demostrada.

Dukkipati et al<sup>3</sup>, encontraron que la disminución inicial de Kt/Vd fue seguida por un período de estabilización, y el Kt/Vd medio nunca cayó por debajo de la recomendación de las Guías KDOQI (valor: 1,2)<sup>4</sup>.

De acuerdo a estas observaciones, podría concluirse que<sup>2,3</sup>:

- Los aminoácidos provocarían un incremento de la generación de urea intradialítica.
- La disponibilidad de hidratos de carbono puede afectar a la generación de urea. Cuanto mayor la concentración de glucosa menor descenso del Kt/Vd.
- Es improbable que la eficacia real de la HD disminuya (aumentando el aclaramiento convectivo).

A la vista de la evidencia, el panel concluye que el aumento de la generación de urea parece limitarse a un hallazgo bioquímico, sin que tenga mayores efectos sobre la efectividad real de la HD.

### PUNTOS CLAVE

- La NPID no parece tener ninguna influencia clínica negativa sobre la efectividad de la HD<sup>2</sup>.
- El aporte de aminoácidos se ha asociado con un incremento de la generación de urea (Hallazgo bioquímico, pero de relevancia clínica escasa o nula)<sup>2</sup>.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Ramanath Dukkipati, et al. Nutritional Management of Renal Disease (Fourth Edition), Academic Press, 2022, Pages 557-591.
2. McCann L, et al. Am J Kidney Dis. 1999;33(6):1131-5.
3. Dukkipati R, et al. 2012; 31:82.
4. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107.

# Pregunta 17

## ¿Pueden emplearse soluciones con electrolitos para la administración de NPID?

**Dra. Guillermina Barril.**

En términos generales, las necesidades nutricionales a cubrir con la NPID se basan en las necesidades individuales de aminoácidos, hidratos de carbono (energía) y lípidos<sup>1-3</sup>. Los electrolitos, según las recomendaciones de las guías, no forman parte habitual de la NPID<sup>4-8</sup>. De hecho, la mayoría de las soluciones comerciales de NPID ofrecen la opción de una fórmula sin electrolitos.

Sin embargo, es fundamental tener en consideración que la NPID ha de estar enfocada a cubrir las necesidades nutricionales individuales del paciente, por lo que hay que adecuar el esquema de HD/tiempo para dar el soporte de suplementación adecuado buscando la fórmula más idónea.

Las necesidades de minerales y electrolitos de un paciente vienen marcadas por su estado nutricional y por el grado de insuficiencia renal. En primer lugar, en los pacientes con un grado de desnutrición alto, las necesidades de minerales pueden estar elevadas debido al anabolismo que presentan cuando se inicia un tratamiento nutricional<sup>4,5</sup>.

Otro aspecto a tener en cuenta es la función renal<sup>3-5</sup>. Los pacientes oligoanúricos (diuresis diaria < 500 mL/día) presentan una excreción escasa o nula de sodio, potasio, magnesio o fosfato, debiendo estos ser restringidos en la dieta<sup>4,5</sup>.

Por último, no debe olvidarse la acidosis metabólica que presentan los pacientes con ERC<sup>9</sup>; razón por la cual los líquidos de diálisis contienen bicarbonato (la mayoría de las ocasiones), aunque también se utiliza lactato o citrato para corregir dicha acidosis metabólica. Algunos miembros del panel utilizan soluciones con electrolitos y otros no, de manera rutinaria, pudiendo considerarse de forma individual su utilización.

En opinión del panel los electrolitos utilizados no tendrían un efecto muy importante, salvo en pacientes muy particulares.

Como alternativa a la administración de electrolitos en la fórmula de NPID, el panel propone corregir los posibles defectos de electrolitos en el baño de diálisis.

### PUNTOS CLAVE

- Las necesidades de minerales y electrolitos de un paciente vienen marcadas por su estado nutricional y por el grado de insuficiencia renal<sup>4-8</sup>.
- Según las recomendaciones de las guías, los electrolitos no forman parte de la NPID de forma habitual<sup>4-8</sup>.
- El uso de electrolitos estaría recomendado en aquellos pacientes en los que el déficit es elevado. En HD de alto recambio debe considerarse esta opción si la analítica muestra déficit<sup>4,5</sup>.
- El uso de electrolitos estaría contraindicado en aquellos pacientes que presenten en la analítica niveles elevados de alguno de ellos<sup>3-5</sup>.
- Los posibles defectos de electrolitos podrían ser corregidos en el baño de diálisis en algunos casos (opinión del panel).

### BIBLIOGRAFÍA

1. Sabatino A, et al. *J Nephrol.* 2014;27(4):377-83.
2. Piccoli GB, et al. *Nutrients.* 2020 16;12(3):785.
3. Chan W. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(2):312-330.
4. Ikizler TA, et al. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. Erratum in: *Am J Kidney Dis.* 2021 Feb;77(2):308.
5. Fiaccadori E, et al. *Clin Nutr.* 2021;40(4):1644-1668.
6. Druml W, et al. Disponible en: [https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009L\\_S1\\_Ern%C3%A4hrung\\_enteral\\_parenteral\\_Niereninsuffizienz\\_2015-01.pdf](https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/S1-Leitlinien/073-009L_S1_Ern%C3%A4hrung_enteral_parenteral_Niereninsuffizienz_2015-01.pdf) Último acceso 29 de marzo, 2022.
7. García de Lorenzo A, et al. *Nutr Hosp.* 2010;25(3):375-7.
8. BCRenal Provincial Health Services Authority. November 2019. Disponible en: [http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic\\_Parenteral\\_Nutrition%28IDPN%29.pdf](http://www.bcrenal.ca/resourcegallery/Documents/Intradialytic_Parenteral_Nutrition%28IDPN%29.pdf) Último acceso 29 de marzo, 2022.
9. Shi H, et al. *Ren Fail.* 2022;44(1):106-115.

# **Bloque V**

Necesidades para la implementación  
de la NPID en la Unidad de HD

# Pregunta 18

## ¿Es posible prescribir NPID en la Unidad de HD?, ¿debe para ello desarrollarse un protocolo que ayude en la implementación de la terapia?

**Dr. Mario Prieto.**

La NPID se ha asociado con una serie de ventajas con respecto a otros tratamientos nutricionales<sup>1,2</sup>:

- No requiere un catéter central ya que se administra a través de la línea de diálisis.
- Proporciona un aporte importante de proteínas en un tiempo relativamente corto.
- Los líquidos y minerales adicionales se ultrafiltran durante la HD.
- Si evita la hospitalización, se reducen los costes y se mejora la calidad de vida.
- Es independiente de la adherencia del paciente.
- Elimina los problemas de pérdida de apetito.
- Su coste es menor a la NPT o la hospitalización provocada por complicaciones de la desnutrición.

En términos generales, el panel considera que la NPID puede ser prescrita directamente, sin problema, en las Unidades de HD.

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es definir el perfil de paciente candidato a beneficiarse de una NPID.

De acuerdo a las recomendaciones del panel (ver pregunta 7)<sup>3-6</sup>, la NPID es un tratamiento nutricional indicado en aquellos pacientes con ERC en HD que presentan alteración de su estado nutricional o están en riesgo de presentar alteración de su estado nutricional, y no pueden cubrir sus necesidades nutricionales con SNO.

Muchos estudios han evaluado la efectividad y seguridad de la NPID, mostrando en sus resultados que la NPID tiene un buen perfil de seguridad y que puede mejorar el estado nutricional del paciente (Tabla 3, Pregunta 3).

La NPID está desaconsejada en algunas situaciones y no hay un acuerdo unánime sobre la mejor manera de administrarla.

De acuerdo a las Guías KDOQI<sup>5</sup>, el nivel de albúmina sérica se ha considerado como el predictor de mortalidad más sólido entre los indicadores bioquímicos para la evaluación del síndrome de DPE. Los datos de una gran cohorte epidemiológica revelaron que un aumento en la albúmina sérica de 0,2 a 0,3 g/dL se asoció con un 20 % menos de probabilidad de muerte<sup>14</sup>. Como puede observarse en la Tabla 3, en la mayoría de los estudios se produjo un incremento de los niveles de albumina sérica y de otros biomarcadores tras la administración de la NPID.

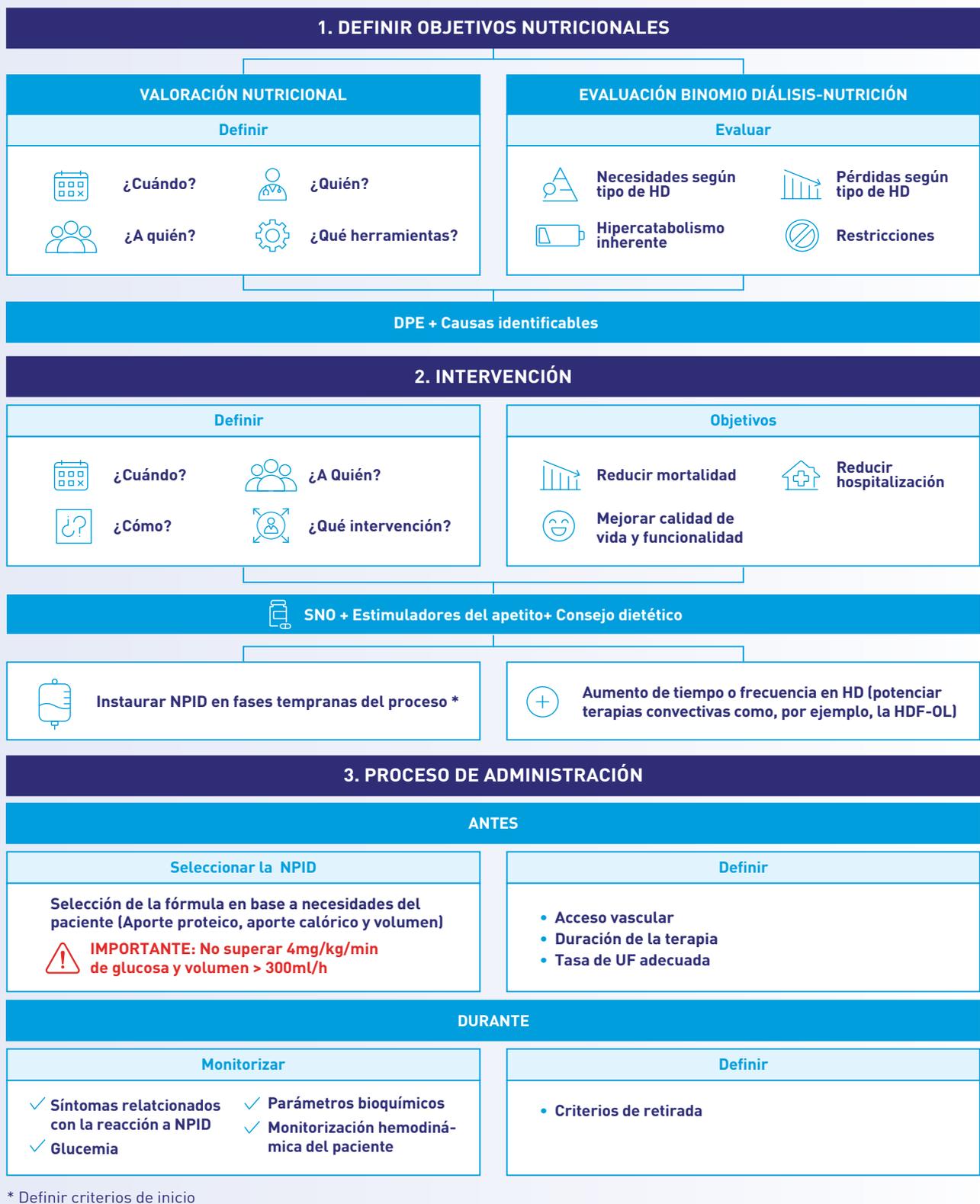
Con relación al perfil del paciente candidato a obtener un beneficio mayor de la NPID, la información disponible hasta el momento no permite establecer conclusiones inequívocas. Sin embargo, se ha sugerido que los efectos de la NPID pueden ser mayores en pacientes con niveles basales de albúmina sérica más bajos<sup>15</sup>.

Otro aspecto a tener en cuenta es la posibilidad de implementar un protocolo de actuación con relación a la NPID. De acuerdo a las recomendaciones del panel, la implementación de un protocolo de actuación podría ayudar a mejorar los resultados clínicos.

La Figura 5 resume un posible protocolo de actuación en los pacientes con ERC en HD que reciben NPID.

### PUNTOS CLAVE

- La NPID se ha identificado como una forma segura y conveniente de complementar la ingesta de nutrientes para mejorar el estado nutricional y los resultados de salud de los pacientes con ERC en HD desnutridos o en riesgo de desnutrición<sup>3-6</sup>.
- Puntos a tener en cuenta en opinión del panel:
  - » Identificar el perfil de paciente a obtener mayor beneficio de la NPID.
  - » Implementar un protocolo de actuación estandarizado.



**Figura 5.** Propuesta de los puntos clave que debería incluir un protocolo de implementación de NPID en una unidad de HD.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dukkipati R, et al. Nutritional Management of Renal Disease (Fourth Edition), Academic Press, 2022, Pages 557-591. 2. Juárez MD. Front Pediatr. 2018 4;6:267. 3. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2013;23(2):77-90. 4. Sabatino A, et al. J Nephrol. 2014 Aug;27(4):377-83. doi: 10.1007/s40620-014-0051-6. 5. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 6. Piccoli GB, et al. Nutrients. 2020 16;12(3):785. 7. Pupim LB, et al. J Clin Invest. 2002;110(4):483-92. 8. Cano

NJ, et al. J Am Soc Nephrol. 2007;18(9):2583-91. 9. Liu Y, et al. Nutrients. 2016 2;8(6):220. 10. Marsen TA, et al. Clin Nutr. 2017;36(1):107-117. 11. Thabet AF, et al. J Ren Care. 2017;43(3):183-191. 12. Eminsoy IO, Eminsoy G. Clin Sci Nutr 2019; 1: 134-14 13. Kittikulnam P, et al. Sci Rep. 2022 16;12(1):4529. 14. Kalantar-Zadeh K, et al. Nephrol Dial Transplant. 2005;20(9):1880-8. 15. Chertow GM, et al. Am J Kidney Dis. 1994; 24(6): 912-20.

# Pregunta 19

## ¿Cuál debe ser el papel de la enfermería en la administración de NPID?

**Dra. Mercedes Salgueira.**

Las causas que determinan una mala nutrición en pacientes renales son muy diversas, pudiendo ser tanto orgánicas como emocionales, o una superposición de ambas<sup>1-3</sup>. Esta situación debe abordarse desde un **enfoque integral**, que considere tanto al paciente como a la familia, y debe llevarse a cabo por personal con la formación adecuada, en el contexto de un **equipo multidisciplinar**. Dentro del equipo, la enfermería resulta una pieza clave ya que es el más cercano al paciente y puede aportar una visión diferente al resto de los profesionales sanitarios.

Los cuidados de enfermería que precisan estos pacientes, deberían estar completamente estructurados con el fin de conseguir el grado de efectividad que pretendemos, así como minimizar la aparición de complicaciones y el abordaje adecuado de las mismas cuando estas se presenten. Sería deseable, por tanto, disponer de protocolos normalizados e integrar las actuaciones en el plan de cuidado de los pacientes de manera consecuente con el método de trabajo enfermero y usando lenguaje estandarizado<sup>4,5</sup>.

### Abordaje del problema por parte de enfermería

A modo de resumen, y en opinión del panel de expertos, los objetivos de la actuación enfermera son:

- Optimizar la atención del paciente, con necesidades nutricionales especiales en HD.
- Valoración y monitorización del paciente utilizando lenguajes enfermeros estandarizados.
- Establecer un plan de cuidados individualizado para cada paciente.
- Aumentar la eficacia/seguridad del tratamiento con NPID.

Lo más recomendable es establecer un **proceso enfermero normalizado** centrado en conseguir estos objetivos, que permita trabajar de forma ordenada y estructurada, usando el mismo lenguaje, y coordinando los esfuerzos de todo el equipo. Este proceso enfermero incluirá<sup>6</sup>:

- Valoración integral del enfermo (abordaje bio-psi-social).
- Diagnóstico enfermero, donde se establezca un juicio o conclusión de la valoración enfermera y se identifiquen los problemas reales o potenciales del paciente.
- Plan de Cuidados, donde se definan los resultados a

obtener y las intervenciones necesarias para lograr los objetivos marcados, estableciendo prioridades de actuación para prevenir o minimizar los problemas detectados.

La Tabla 10 profundiza en la estructuración de las actuaciones específicas requeridas por parte del personal de enfermería.

### Ejecución del tratamiento con NPID

Una vez indicada la necesidad de NPID, el enfermero deberá llevar a cabo una serie de **actuaciones que garanticen la correcta administración del mismo**:

- Verificar las órdenes de la solución a infundir: revisión de orden médica y comparación con la referencia en el etiquetado de la bolsa.
- Garantizar la idoneidad de la vía de administración de la NPID. Despijaje de malposición del catéter, trombosis/infección del acceso vascular.
- Garantizar la asepsia en la manipulación y administración de la NPID.
- Garantizar la asepsia en las conexiones.
- La administración de la NPID debe ser preferentemente con bomba de infusión y mantener el flujo de administración prescrito. Adecuar la velocidad de infusión durante el tiempo que dure la sesión.
- Calcular la pérdida de volumen intradiálisis teniendo en cuenta el aporte de volumen que supone la perfusión de NPID.
- Monitorización de constantes vitales durante la sesión: temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y tensión arterial, así como glucemia capilar con la frecuencia establecida en la prescripción.
- Reducir al máximo la manipulación del sistema para evitar contaminaciones.
- No se debe simultanear la NPID con transfusiones sanguíneas, recomendándose usar otra vía. En caso de no disponer de ella, los hemoderivados y el hierro endovenoso deberán administrarse a través de la cámara arterial, manteniendo la NPID a través de la cámara venosa.
- Prestar atención a los fármacos parenterales prescritos durante las sesiones y garantizar la compatibilidad con los nutrientes que se estén utilizando para evitar complicaciones, usando una vía de administración diferente si fuera posible. En caso de ser necesario se pueden usar otras conexiones para administrar en la misma vía.
- Establecer medidas que eviten la desconexión del sistema.
- Se debe evitar la interrupción brusca de la perfusión de NPID (riesgo de hipoglucemia).

Otro aspecto fundamental durante la administración del tratamiento es la identificación precoz de los eventos adversos, los cuales suelen tener mínima repercusión clínica si se identifican y se tratan precozmente:

- Complicaciones mecánicas.
- Complicaciones infecciosas.
- Complicaciones metabólicas.
- Complicaciones propiamente relacionadas con la NPID.

## Valoración antes de administrar la NPID

- Entrevista con el paciente/cuidador
- Recogida de datos en la historia de enfermería
- Valoración del estado emocional
- Valoración objetiva
  - Peso del paciente
  - Valoración funcional
  - Valoración general del paciente
  - Medidas antropométricas
- Informar sobre la importancia del tratamiento con NPID:
  - Justificación del tratamiento
  - Objetivos a conseguir
  - Procedimiento a seguir
- Valoración nutricional
  - Hábitos dietéticos
  - Posibles intolerancias alimenticias
  - Hábito intestinal

## Actuaciones durante la administración del tratamiento con NPID

- Verificar la prescripción de la fórmula de NPID
- Garantizar la idoneidad de la vía de administración
  - Posición del catéter
  - Trombosis
  - Infección
- Garantizar la asepsia
  - De la NPID
  - De las conexiones
- Ajustar la UF durante la sesión teniendo en cuenta el volumen de infusión
- Monitorización de:
  - Constantes vitales
  - Glucemia capilar
  - Sobrecarga hídrica
  - Trastornos del ritmo cardíaco
- Reducir al máximo la manipulación del sistema
- Prestar especial atención a la administración concomitante de fármacos
- Prevenir la posibilidad de hipoglucemia

## Identificación, en fase temprana, de posibles complicaciones

- Complicaciones mecánicas
  - Extravasación de la infusión hipertónica
  - Embolia gaseosa
- Complicaciones metabólicas
  - Hiperglucemia
  - Hipoglucemia
  - Hipertrigliceridemia
  - Trastornos electrolíticos
- Complicaciones infecciosas
  - Bacteriemia o sepsis
- Complicaciones relacionadas con la NPID
  - Velocidad de infusión excesiva
    - » Sobrecarga e insuficiencia cardíaca derecha
    - » Edema agudo de pulmón

**Tabla 10.** Estructuración de las actuaciones del personal de enfermería para el manejo del paciente en HD con NPID.

## PUNTOS CLAVE

- La NPID requiere recursos humanos especializados, ya que su preparación y utilización es compleja e implica riesgos para el paciente.
- El papel de la enfermería es fundamental a lo largo de todo el proceso.
- El panel recomienda contar con personal de enfermería adecuadamente formado y entrenado, así como establecer un proceso normalizado de actuación centrado conseguir los objetivos clínicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carrero JJ, et al. J Ren Nutr. 2013 Mar;23(2):77-90. 2. Visser WJ, et al. Nutrients. 2020 Aug 19;12(9):2494. 3. Ikizler TA, et al. Am J Kidney Dis. 2020 Sep;76(3 Suppl 1):S1-S107. doi:10.1053/j.ajkd.2020.05.006. 4. Meizoso Ameneriro A, et al. Rev. Soc. Esp. Enferm Nefrol. 2009; 12 (4): 23-27. 5. Meizoso Ameneriro

A, et al. Disponible en: [https://www.revistasden.org/files/3510\\_Articulo%20108.pdf](https://www.revistasden.org/files/3510_Articulo%20108.pdf) Último acceso 30 de Abril, 2022. 6. Jiménez Sanz M. Asociación Española de Enfermeras de Nutrición y Dietética (ADENYD) 2021.

# Pregunta 20

## ¿Es la NPID un tratamiento coste-efectivo?

**Dr. Francisco Javier Gainza.**

En pacientes con ERC en HD es sabido que el DPE se asocia a una mayor tasa de morbi-mortalidad en esos pacientes<sup>1-5</sup>.

Dada la incidencia y prevalencia alta de la ERC, los tratamientos nutricionales con aportes dietéticos específicos para la enfermedad, que estén centrados en el paciente y sean coste-efectivos pueden ayudar a aumentar la esperanza de vida y prolongar el intervalo sin diálisis para millones de personas en todo el mundo.

El coste estimado de la NPID por paciente es de aproximadamente 300 \$ (aproximadamente 269 €)<sup>6</sup>, aunque el coste podría ser menor si se utilizan fórmulas de NPID estandarizadas<sup>7,8</sup>. Los datos de coste se basan en datos americanos y muy posiblemente sean inferiores en nuestro entorno.

Si bien múltiples artículos han demostrado el buen perfil de eficacia y seguridad de la NPID (ver Pregunta 18), la evidencia científica disponible que analiza el coste-efectividad de la NPID es limitada.

En otro estudio del año 1998 se observó una reducción significativa en el número de ingresos hospitalarios, el coste asociado a las hospitalizaciones y la duración de la estancia hospitalaria tras 6 meses de tratamiento con NPID, aunque no hubo diferencia en el coste global debido al precio de la NPID<sup>9</sup>.

La NPID se ha asociado con una disminución de la estancia hospitalaria y del número de ingresos<sup>10</sup>, así como una reducción de la tasa de mortalidad<sup>11</sup>.

En otro estudio se comparó el efecto de tres meses de tratamiento con NPID junto con consejo dietético (una vez al mes) frente a consejo dietético intensivo continuado (una vez por semana) en pacientes con DPE<sup>12</sup>. Los resultados mostraron que el tratamiento con NPID junto con consejo

nutricional proporcionó un aumento significativo en la albúmina sérica en comparación con el asesoramiento dietético intensivo continuado entre los pacientes con DPE en HD<sup>12</sup>. Además, se produjo una mejoría significativa de los biomarcadores inflamatorios y de la ingesta oral espontánea tras el tratamiento con NPID<sup>12</sup>.

El nivel de albúmina sérica es el principal parámetro bioquímico predictor de la mortalidad en pacientes con ERC<sup>4</sup>. De hecho, se ha publicado que la mejora de 0,1 g/dL en los niveles de albúmina sérica redujeron en un 20% el riesgo de mortalidad<sup>13</sup>.

El panel de expertos opina que:

- En los pacientes con ERC y DPE en HD, el tratamiento de las alteraciones del estado nutricional es una prioridad.
- La NPID puede ser una opción de tratamiento razonable para los pacientes que no obtienen una mejora de su estado nutricional con consejo dietético + SNO.

Con relación al coste-efectividad de la NPID, el panel opina que:

- Los datos disponibles son muy limitados y se basan, mayoritariamente, en un estudio de 1998.
- La evidencia científica ha mostrado que la NPID es un tratamiento nutricional eficaz y seguro, que puede mejorar el estado nutricional de los pacientes con DPE.
- Se necesitan nuevos estudios que evalúen el coste-efectividad de la NPID.

### PUNTOS CLAVE

- En opinión del panel, la evidencia científica disponible que analiza el coste-efectividad de la NPID es limitada y antigua.
- Se requieren nuevos estudios que analicen el coste efectividad de la NPID, principalmente evaluando las fórmulas estandarizadas de NPID (más coste-efectivas).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carrero JJ, et al. *J Ren Nutr.* 2013;23(2):77-90. 2. Carrero JJ, et al. *J Ren Nutr.* 2018;28(6):380-392. 3. Visser WJ, et al. *Nutrients.* 2020 19;12(9):2494. 4. Ikizler TA, et al. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. 5. Fiaccadori E, et al. *Clin Nutr.* 2021;40(4):1644-1668. 6. Anderson J, et al. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK518608/> Último acceso 30 de marzo, 2022. 7. Berlanda D, et al. *Nutr Hosp.* 2013 1;28(6):2135-41. 8. Berlanda D, et

al. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2019;43(4):557-565 9. Cranford W. *Nephrol News Issues.* 1998 ;12(9):33-5, 37-39. 10. Blondin J, Ryan C. *Am J Kidney Dis.* 1999;33(1):198-202. doi: 11. C.J. Foulks. Disponible en: [https://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276\(12\)80125-7/fulltext](https://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276(12)80125-7/fulltext) último acceso 30 de marzo, 2022. 12. Kittiskulnam P, et al. *Sci Rep.* 2022;12(1):4529. 13. Kalantar-Zadeh K, et al. *Nephrol Dial Transplant.* 2005;20(9):1880-8.

# PRIMERAS BOLSAS TRICAMERALES CON UNA TASA DE INFUSIÓN AUTORIZADA PARA NPID<sup>1-3</sup>

Visite nuestro sitio web [EMA/DPN.BAXTER.COM](http://EMA/DPN.BAXTER.COM) para registrarte y obtener más información sobre la NPID



Olimel **N9**  
**1.000 ml**



Olimel **N12**  
**650 ml**



Olimel **N12**  
**1.000 ml**

## ¿POR QUÉ UTILIZAR BOLSAS TRICAMERALES LISTAS PARA USAR?

¿Cuáles son los beneficios para la unidad de HD y la farmacia de utilizar fórmulas de NP listas para usar?



**Tasa de infusión autorizada**



**Periodos de validez de 2 años**



**No requiere refrigeración**

Las fórmulas listas para usar también pueden contribuir a reducir los errores de medicación y el riesgo de infección; ahorrar tiempo de preparación y recursos en comparación con la NP elaborada.

**16%**

Menos riesgo de septicemia en comparación con las bolsas de NP elaborada

**~65%**

Reducción del tiempo de preparación en comparación con la elaboración interna de la NP



***Baxter***

**Sede corporativa**

Parque Empresarial San Fernando,  
Edificio Londres. Avenida de Castilla, nº 2  
28830 San Fernando de Henares (Madrid)

Tel: 916 789 300 [www.baxter.es](http://www.baxter.es)

**Sede social**

Polígono Industrial Sector 14  
Pouet de Camilo, 2  
46394 Ribarroja del Turia (Valencia)